VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

МОРСКОЙ ПЛАНКТОН
(СИСТЕМАТИКА И ФАУНИСТИКА)

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ИССЛЕДОВАНИЯ ФАУНЫ МОРЕЙ
XX (XXУIII)

МОРСКОЙ ПЛАНКТОН

(СИСТЕМАТИКА И ФАУНИСТИКА)

СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ

ЛЕНИНГРАД
1977

ACADEMY OF SCIENCES OF THE U.S.S.R.
ZOOLOGICAL INSTITUTE

EXPLORATIONS OF THE FAUNA OF THE SEAS

XX (XXVIII)

MARINE PLANKTON

(SYSTEMATICS AND FAUNISTICS)

Главный редактор
Директор Зоологического Института АН СССР
О. А. Скарлато

Редактор серии
П. В. Ушаков

Зам. редактора серии
А. Н. Голиков

Редакционная коллегия
А. П. Андрияшев, З. И. Баранова, Е. Ф. Гурьянова,
В. М. Колтун, Г. У. Линдберг, А. А. Стрелков, В. В. Хлебович

Редакторы выпуска
К. А. Бродский и Н. В. Вышкварцева

М $\frac{21009 - 015}{76}$

© Зоологический институт АН СССР, 1976.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В данном сборнике собраны статьи по систематике, филогении и распределению самых различных групп животных морского планктона. Это уже четвертый сборник по морскому планктону в серии «Исследования фауны морей» (см. выпуски XII, XVIII и XIX). Внимание к вопросам систематики планктонных организмов вполне оправдано. Мало того, что для ряда таксонов не проведена ревизия на современном уровне, но еще много новых видов ждут своего описания. Как известно, ни один вопрос из области экологии, распространения, биологии планктонных организмов не может быть эффективно разрешен без прочного фундамента — точного определения видового состава.

В настоящем сборнике представлены статьи по важнейшей группе морского зоопланктона — *Calanoida* (статьи К. А. Бродского, Ж. А. Зверевой, М. С. Кос, Ю. В. Гелетина), по сифонофорам (статья С. Д. Степаньянц), по немертинам (статья В. С. Короткевич) и по полихетам (статья Г. Н. Бужинской). В этих статьях на оригинальном материале дано описание новых видов, распределение различных групп в Мировом океане, а также рассматриваются некоторые аспекты связи систематики и экологии видов.

Наиболее крупная статья сборника (Н. В. Вышкварцевой) представляет собой заключительную часть исследования автора. Первая и вторая части опубликованы в XVIII и XIX выпусках серии «Исследования фауны морей». Работа Н. В. Вышкварцевой посвящена морфофункциональному анализу ротового аппарата видов рода *Calanus* s. l. Сопоставление строения и изменения его в связи с различными экологическими условиями широтных зон Мирового океана почти всех видов названного рода позволило автору разбить виды на три группы, отличающиеся как строением ротовых частей, так и жизненным циклом. Такого рода попытку связать морфологию калянусов с условиями их существования следует оценить как новый подход в систематике данной группы организмов, который позволяет отойти от формальной оценки признаков, лежащих до сих пор в основе классификации различных таксонов каланид.

Статьи, опубликованные в предыдущих сборниках, посвященных морскому зоопланктону, а также в предлагаемом читателям новом сборнике — часть результатов исследований, проводимых группой планктонологов-систематиков Зоологического института Академии Наук СССР. Эти исследования в связи с накоплением в институте обширного коллекционного материала позволяют не ограничиваться при рассмотрении указанных выше вопросов какими-либо локальными акваториями, а охватывать при ревизиях таксонов все области Мирового океана. Публикация результатов этих исследований предполагается как в последующих выпусках серии, посвященной зоопланктону, так и в отдельных монографиях.

К. А. Бродский.

ОПИСАНИЕ САМЦА *METRIDIA OKHOTENSIS* BRODSKY (*CALANOIDA, METRIDIIDAE*)

К. А. БРОДСКИЙ

Зоологический институт АН СССР

K. A. BRODSKY. THE DESCRIPTION OF MALE *METRIDIA OKHOTENSIS BRODSKY* (*CALANOIDA, METRIDIIDAE*).

Abstract. The species was established on the female only. The male was unknown. The description of the male is based on the specimens from the Okhotsk Sea.

После опубликования нового вида *Metridia okhotensis* по самке[1] в сборах планктона из Охотского моря были обнаружены самцы этого вида, однако, описания его в печати не появлялось. Здесь приводится характеристика самца по экземплярам из Охотского моря.[2] МАТЕРИАЛ: 8 самцов, систематическая коллекция Зоологического института АН СССР, № 40757. Э/с «Витязь» 1949 г. ст. 50, пр. 170 (57°40′ с. ш. 154°58′ в. д.), Охотское море, гл. 390 м, горизонт 50—200 м. Сборщик П. В. Ушаков. Длина тела 2,90—3,10 мм (среднее 3,02 мм).

Цефалоторакс со спины удлиненно овальный (рис. 1*а*), сбоку с относительно пологим контуром спинной поверхности (рис. 1*б*). Абдомен в полтора раза короче цефалоторакса, сегменты его почти равной длины, но самый короткий — первый, каудальные ветви симметричные, ширина их меньше длины в 2,33 раза. Левая антеннула геникулирующая (рис. 1*в*), 20-члениковая, слиты первые членики и предпоследние, несущие длинные выросты и ряды твердых коротких щетинок. I—IV пары плавательных ног не показывают особенностей, отличающих самца от самки. Имеются зубцы на II паре ног (рис. 1*г*).

Пятая пара ног (рис. 1*g*) асимметрична, хотя обе ноги с четырехчлениковыми ветвями. Второй членик правой ноги имеет длинный изогнутый вырост, направленный вовнутрь и вооруженный в своей дистальной части рядом тупых шипиков. На внешней стороне этого членика имеется небольшой острый шип. Третий членик с одним шипом, а четвертый с тремя. Первый членик левой ноги с внутренней стороны покрыт тонкими щетинками, второй несет только один шип с внешней стороны, третий — два и четвертый — три, расположенных так же, как на четвертом членике правой ноги.

Для выяснения преобразования пятой пары ног в эволюции представляет большой интерес обнаружение экземпляра самца с уродли-

---

[1] К. А. Бродский, 1950. Веслоногие рачки *Calanoida* дальневосточных морей СССР и Полярного бассейна. Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом Академии Наук СССР, 35 : 1—441.

[2] Данная автором орфография нового вида «*M. okhotensis*» была впоследствии изменена Л. А. Зенкевичем на «*M. ochotensis*» (Биология морей СССР, изд. АН СССР, М., 1969 г.).

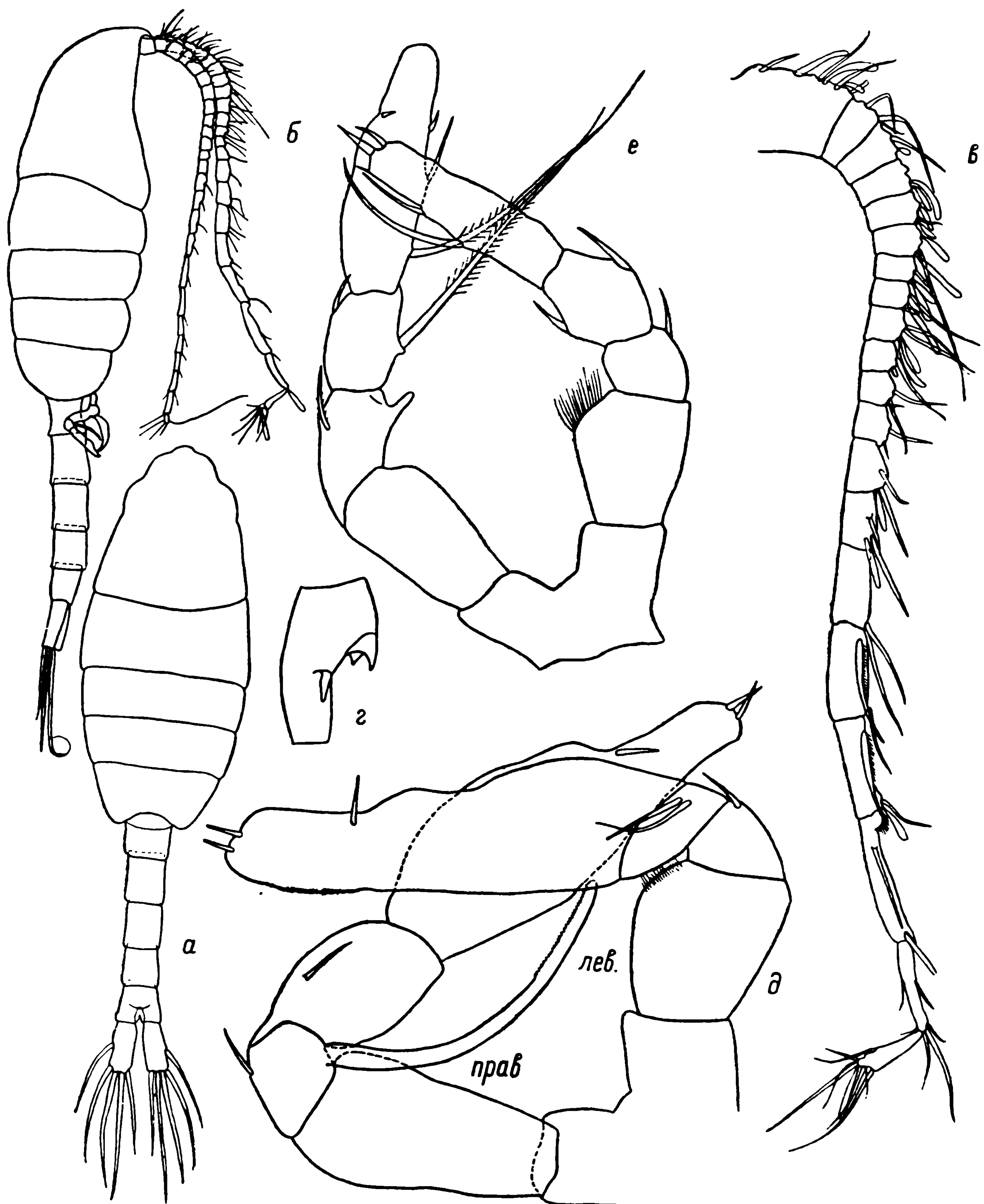


Рис. 1. *Metridia okhotensis* Brodsky, самец.

а — вид сверху; *б* — вид сбоку; *в* — геникулирующая левая антеннула; *г* — зубцы на эндоподите второй пары ног; *g* — пятая пара ног; *е* — пятая пара ног ненормального строения.

вой пятой парой ног (рис. 1 *е*). По сравнению с типичной для вида здесь на правой ноге изогнутый вырост не развит, имеется лишь короткий придаток. Субапикальные и апикальные (дистальные) членики несут нормального для других пар плавательных ног типа, не преобразованные щетинки, в особенности длинные и опушенные на правой ноге. На левой ноге такие щетинки имеются только на дистальном членике. Это еще раз может свидетельствовать, что предковый тип пятой пары ног у *Calanoida* был сходен с плавательным.

НОВЫЙ ВИД РОДА *AETIDEOPSIS* SARS *(COPEPODA, CALANOIDA)* ИЗ АНИВСКОГО ЗАЛИВА (ОХОТСКОЕ МОРЕ)

Ж. А. ЗВЕРЕВА

Зоологический институт АН СССР

J. A. ZVEREVA. A NEW SPECIES OF *AETIDEOPSIS* SARS (*COPEPODA: CALANOIDA*) FROM ANIVA BAY (OKHOTSK SEA)

Abstract. A new *Aetideopsis* species from Aniva Bay (Okhotsk Sea) is described. It differs from all other species of the genus in general shape and in form of the rostrum.

До настоящего времени описано 12 видов рода *Aetideopsis: A. rostrata* Sars, 1903; *A. multiserrata* (Wolfenden, 1904); *A. antarctica* (Wolfenden, 1908); *A. minor* (Wolfenden, 1908); *A. divaricata* Esterly, 1911; *A. modesta* (With, 1915); *A. trichechus* Vervoort, 1949; *A. cristata* Tanaka, 1957; *A. retusa* Grice a. Hulsemann, 1967; *A. tumorosa* Bradford, 1969; *A. carinata* Bradford, 1969; *A. magna* Grice a. Hulsemann, 1970.

Новый вид *Aetideopsis rakuma* Zvereva (family *Aetideidae*) был найден в сборах Курило-Сахалинской экспедиции 12 VIII 1946 г. в районе Ракумы (бухта Тобути, Анивский залив, Охотское море) на глубине 60 м. Грунт — мелкий песок; драга, сборщик Е. Ф. Гурьянова.

Aetideopsis rakuma Zvereva sp. n.

Типовые экземпляры: самка № 64569 (3.25 мм) — голотип и паратип самки (3.10 и 3.30 мм) № 64570 хранятся в коллекции Зоологического института АН СССР.

Самка. Общая длина 3.10—3.30 мм.

Цефалоторакс удлиненно-овальный, дистальные края I—III торакальных сегментов отстают и образуют «оборочку» с тонкими едва заметными штрихами. Абдомен в 4 раза короче цефалоторакса. Голова отделена от первого торакального сегмента (рис. 1*а*). Рострум крепкий, с удлиненной проксимальной частью (основанием) и расходящимися, широко расставленными ветвями (рис. 1*г*). Антеннула 24-члениковая, слиты 8—9 членики, в расправленном состоянии слегка превышает длину цефалоторакса.

Ротовые части типичного для рода строения (рис. 1*е*—*л*).

Первая пара плавательных ног с мелкими шипиками на передней поверхности одночленикового эндоподита и второго членика экзоподита (рис. 1*м*). Внешние шипы на экзоподите длинные, немного превышают длину следующего членика. Вторая пара ног с двучлениковым эндоподитом, третья и четвертая с трехчлениковым. Мелкие шипики на поверхности члеников отсутствуют. К сожалению, экзоподиты четвертой пары ног у всех трех экземпляров обломаны. Зубцы на апикальных шипах экзоподитов второй (20 зубцов) и третьей (24 зубца) пар ног крепкие, широко расставлены.



Рис. 1. *Aetideopsis rakuma* sp. n., самка

а — вид сбоку; *б* — передний отдел цефалоторакса, вид со спины; *в* — задний отдел цефалоторакса и абдомен, вид со спины; *г* — рострум; *д* — генитальный сегмент сбоку; *е* — антенна; *ж* — жевательная пластинка мандибулы; *з* — мандибулярный щупик; *и* — максиллула; *к* — максилла; *л* — максиллипеда; *м* — первая пара ног; *н* — вторая пара ног; *о* — третья пара ног; *п* — четвертая пара ног.

Латеральные углы пятого торакального сегмента заострены, треугольной формы и достигают дистального края генитального сегмента абдомена. Абдомен четырехсегментный, генитальный сегмент симметричный (рис. 2), отношение его длины к ширине составляет 1 : 0.82, а его длина равна примерно трети всего абдомена. Остальные три сегмента почти равной длины (рис. 1*а*, *в*). Дистальный край всех сегментов, кроме анального, с рядом очень тонких зубчиков. Каудальные ветви слегка длиннее своей ширины (рис. 1*в*).

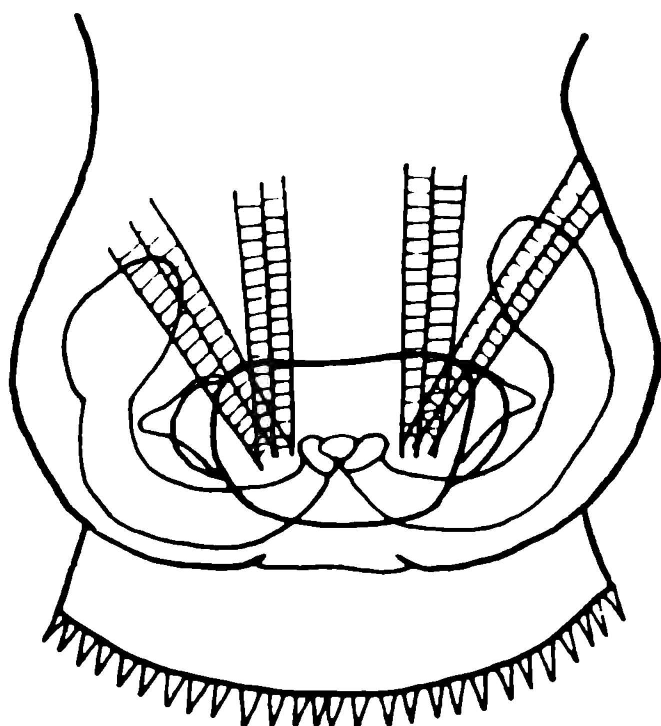


Рис. 2. Генитальное поле самки *Aetideopsis rakuta* sp. n. вид с брюшной стороны.

Новый вид *A. rakuta* хорошо отличается от других представителей рода общим видом и формой рострума.

Вид назван по месту нахождения рачка — район поселка Ракума в Анивском заливе.

FLOTA VITJASI SP. N., НОВЫЙ ГЛУБОКОВОДНЫЙ ПЕЛАГИЧЕСКИЙ ВИД ИЗ СЕМ. *FAUVELIOPSIDAE (POLYCHAETA, ANNELIDA)*

Г. Н. БУЖИНСКАЯ

Зоологический институт АН СССР

G. N. BUZHINSKAJA. *FLOTA VITJASI* SP. N., A NEW DEEPWATER PELAGIC SPECIES OF THE FAMILY *FAUVELIOPSIDAE* (*POLYCHAETA, ANNELIDA*)

Abstract. New deepwater pelagic species of *Polychaeta* from region of Kuril-Kamchatka Trench was described. This species was found over depth 4000—6000 m.

В последнее время, когда интенсивно стали исследовать большие глубины океанов, среди полихет были обнаружены формы, близкие флабеллигеридам, но отличающиеся от них внешне отсутствием втягивающихся жабр и головного султана из щетинок первых двух сегментов. По этим двум признакам О. Гартман (Hartman, 1971) выделила указанных червей в новое семейство *Fauveliopsidae* с 10 видами, объединенными в 4 рода: *Bruunilla*, *Fauveliopsis*, *Flabelligella* и *Flota*. Кроме того, Л. Лобье (Laubier, 1974) описал с больших глубин *Chauvinelia biscayensis*, которую он предварительно поместил в сем. *Flabelligeridae*, отмечая, с одной стороны, существенные отличия этой формы от типичных флабеллигерид, с другой стороны, ее сходство в части признаков с родами сем. *Fauveliopsidae*. Лобье отмечает также весьма малую изученность представителей нового семейства.

Род *Flota* с единственным видом *F. flabelligera* был описан Гартман в 1967 году и причислен ею первоначально к сем. *Flabelligeridae* (Hartman, 1967). *F. flabelligera* была найдена над глубиной 3623—4110 м в районе юго-западного побережья Чили. В отличие от представителей четырех выше упомянутых родов эти черви живут в пелагиали и заключены в толстый слизистый чехол.

В 1953 году в сборах э/с «Витязь» в районе Курило-Камчатского жолоба было найдено два экземпляра полихет, относящихся, без сомнения, к роду *Flota*. Черви целиком заключены в толстый прозрачный слизистый чехол, пронизанный кожными папиллами. Длина тела 20 и 30 мм, ширина 4 и 8 мм соответственно. Цвет светлокоричневый, по бокам первого щетинкового сегмента имеются тонкие поперечные коричневые полоски. Тело короткое, сплющено дорзовентрально, состоит из 9 щетинковых сегментов. (Рис. 1, *А*, *В*). Простомиум закругленный с парой трехдольчатых придатков (пальп) (Рис. 2, *А*). Средняя доля пальп длиннее боковых. (Рис. 2, *А*, *Б*). Перистомиум вытянут и образует как бы шейную область. Первый щетинковый сегмент крупнее остальных, его параподии направлены вперед, остальные параподии направлены в бок. Кожные покровы морщинистые. На спинной стороне каждого сегмента имеются косо расположенные складки

кожи (Рис. 1, *А*). На брюшной стороне заметны такие же складки на первом и втором щетинковом сегментах. На брюшной стороне хорошо выделяются парные нервные узлы (Рис. 1, *Б*). Задний конец оканчивается цилиндрической воронкой с отверстием на конце. Между IV и V сегментами расположена пара трубчатых нефридиальных папилл. Тело покрыто эпителиальными папиллами разной формы: короткими стебельчатыми почти шаровидными и длинностебельчатыми, пронизывающими весь слизистый футляр (Рис. 2, *Е*).

Параподии двуветвистые (Рис. 2, *В*). Все щетинки нежные прозрачные, с длинными погруженными концами. В каждом пучке около 25 щетинок. В обоих ветвях параподий (спинной и брюшной) два типа щетинок: простые, постепенно суживающиеся к концу (Рис. 2, *Д*) и более толстые, очень длинные щетинки с поперечными насечками (Рис. 2, *Г*1, *Г*2). Щетинки первого типа у наших экземпляров были почти целиком втянуты и над поверхностью тела выдавались лишь тонкие концы. Щетинки второго типа большей частью были обломаны. У более крупного червя они хорошо сохранились на II, V, VI, и VII сегментах в количестве 12—13 щетинок в пучке. Длина их наружных стволов около 14 мм, что значительно превышает ширину тела и слизистого футляра. Такого рода щетинки увеличивают общую поверхность тела, что важно при парении. Погруженные стволы щетинок второго типа

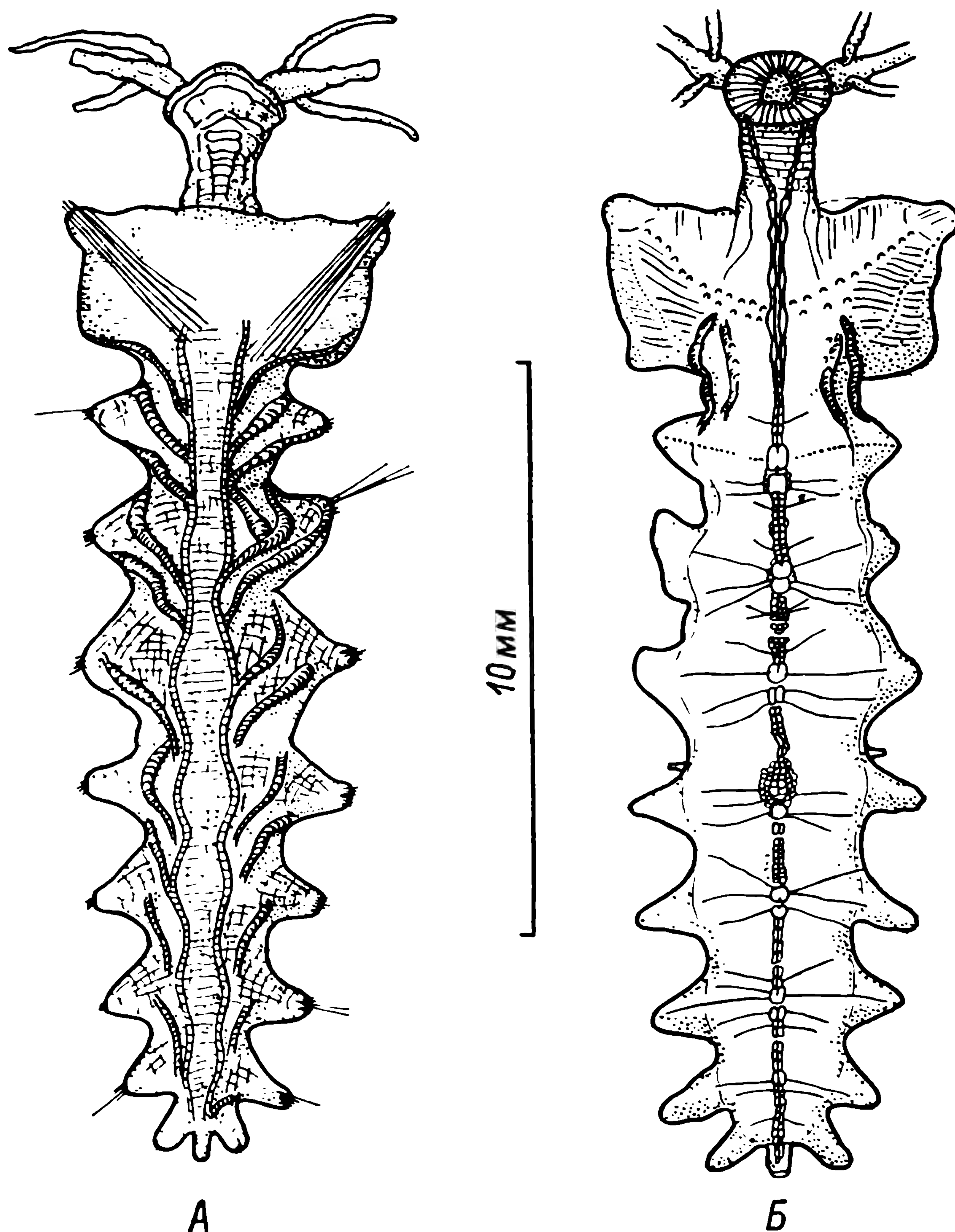


Рис. 1. *Flota vitjasi* sp. nov., общий вид (слизистый футляр удален).

А — со спинной стороны, *Б* — с брюшной стороны.

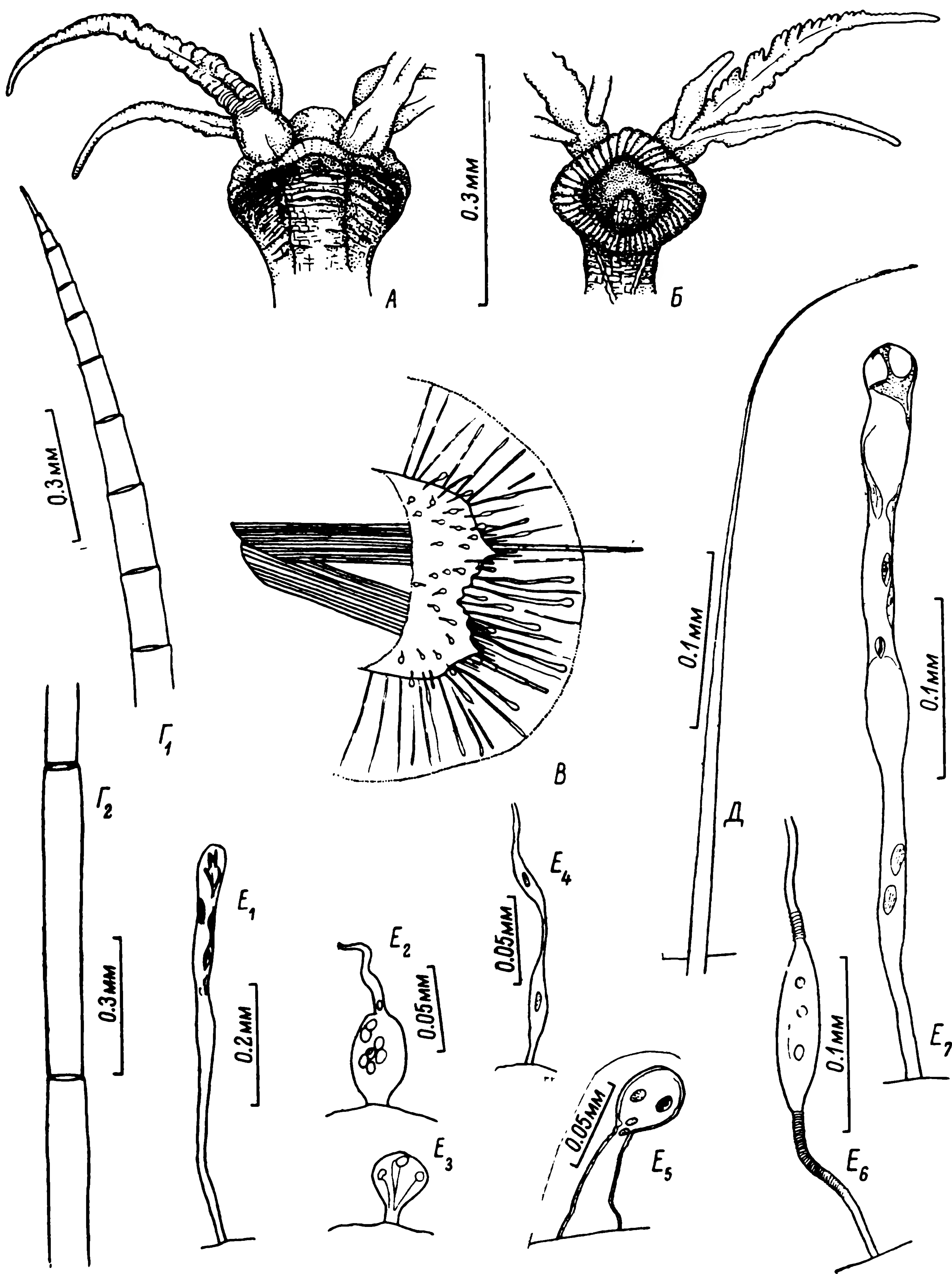


Рис. 2. *Flota vitjasi* sp. nov., детали строения.

А — головной конец со спинной стороны; *Б* — то же, с брюшной стороны; *В* — параподия; $Г_1$ — щетинка с поперечными насечками, средняя часть; $Г_2$ — то же, концевая часть; *Д* — простая щетинка; $Е_1$ — $Е_7$ — кожные папиллы.

значительно тоньше наружных, почти лишены насечек и сходны с погруженными частями первого типа щетинок.

Оба вида рода *Flota* и *F. vitjasi*, и *F. flabelligera*, имеют одинаковое число сегментов, сходную форму тела и анальной воронки, трехдольчатые пальпы, щетинки и параподии сходного строения и т. д. У обоих видов тело одето плотным слизистым чехлом, пронизанным папиллами. Следующие признаки отличают *F. vitjasi* от *F. flabelligera:* отсутствие наружной кольчатости сегментов, наличие характерных кожных складок (гребней), вытянутый перистомиум, большая длина средних долей

пальп по сравнению с боковыми долями (у *F. flabelligera* средние доли пальп короче боковых), по-видимому, I пара нефридиальных папилл, бо́льшая длина и бо́льшее количество щетинок с насечками.

Голотип хранится в коллекциях Зоологического института АН СССР, инв. № 1/43261; координаты 43°40′ с. ш, 149°31′ в. д. (Тихий океан), э/с Витязь, 1. VII. 1953, ринг-трал над глубиной 6000 м. Паратип хранится под инв. № 2/43262, координаты 46°11′ с. ш., 154°56′ в. д. (Тихий океан), э/с «Витязь», 23. V. 53, ринг-трал над глубиной 4000 м.

ЛИТЕРАТУРА

Hartman O., 1967. Polychaetous annelids collected by the USNS Eltanin and Staten Island Cruises chiefly from Antarctic seas. Allan Hancock Monogr. Mar. Biol., 2 : 1—387.

Hartman O., 1971. Abyssal polychaetous annelids from the Mozambique Basin off Southeast Africa, with a compendium of abyssal polychaetous annelids from world-wide areas. J. Fish. Res. Bd. Canada, 28 (10) : 1407—1428.

Laubier L., 1974. *Chauvinelia biscayensis* gen. sp. nov., un *Flabelligeridae* (Annélide polychète sédentaire) aberrant de l'étage abyssal du golfe de Gascogne (I). Bull. Soc. Zool., France, 99(3) 391—399.

К СИСТЕМАТИКЕ НЕМЕРТИН ТРИБЫ *PELAGICA*

В. С. КОРОТКЕВИЧ

Зоологический институт АН СССР

V. S. KOROTKEVICH. ON THE SYSTEMATICS OF THE NEMERTEANS OF THE TRIBE *PELAGICA*

Abstract. Fauna of nemerteans of the tribe *Pelagica* is classified according to the system worked out by the author of this paper (Korotkevich, 1955) as another system (Brinkmann, 1917b) is too complicated, not sufficiently grounded and contains a large number of monotypical and oligotypical genera and families. For separation of taxonomic categories we have accepted a number of features which can be used to different groups of pelagic nemerteans. The division of the tribe into families is based upon the structure of the vascular system which is characterized by principle differences in these families. The division into genera is based on arrangements of muscle fibres in the wall of proboscis-sheath behind the brain, which are similar in different families having evolved by parallel ways. This paper includes analytical key to families and genera of this tribe and lists of pelagic nemerteans species according to their genera.

До настоящего времени для немертин трибы Pelagica существует две различные системы, что затрудняет решение филогенетических, эволюционных и систематических вопросов, снижает точность зоогеографических построений. Одна из них была предложена немецким исследователем А. Бринкманом (Brinkmann, 1917b), вторая обоснована автором настоящей статьи (Короткевич, 1955). Основное достоинство первой системы заключается в выделении пелагических немертин в особую трибу в подотряде *Polystilifera* отряда *Hoplonemertini*. Однако система эта имеет и существенные недостатки, которые состоят в отсутствии критериев для выделения определенных систематических категорий и в наличии большого числа мало обоснованных монотипических и олиготипических родов и семейств. Чрезмерное дробление, особенно характерное для В. Р. Ку (Сое, 1926, 1936, 1945, 1954), приводит к усложнению системы и значительно затрудняет определение немертин. Кроме того, эта система, по мнению автора, не отражает естественные взаимоотношения между низшими таксономическими категориями трибы *Pelagica*. Более подробный критический анализ ее изложен в книге автора статьи, в которой им предложена вторая система трибы (Короткевич, 1955). Преимущество последней системы перед первой заключается в том, что в ней учтены основные морфологические особенности пелагических немертин, а для выделения таксономических категорий принят ряд признаков, одинаково применимых к различным группам этих животных. В общих чертах, выделение семейств основано на строении кровеносной системы и органов чувств, которые у них характеризуются принципиальными различиями. Обоснование родов базируется на различиях в распределении мускульных волокон в стенке влагалища хобота позади мозга, имеющих сходство в семействах, эволюция которых шла параллельными путями. Благодаря этой системе удалось выявить основную линию эволюции пелагических немертин в процессе их приспособления к планктонному образу жизни, которая протекает по направлению уменьшения

количества и упрощения формы боковых карманов кишечника и смещения семенников в область головы. В каждой группе пелагических немертин этот процесс идет по двум путям, один из которых ведет к образованию широких и плоских, мало подвижных особей со слабо развитым кожно-мышечным мешком и с сильно развитой паренхимой, второй — к возникновению узких и умеренно сплющенных, сильных, хорошо подвижных форм с мощно развитым и дифференцированным на оформленные мускульные образования кожно-мышечным мешком и со слабо развитой паренхимой (Короткевич, 1955, 1956). Хорошим подтверждением параллелизма в развитии семейств трибы *Pelagica* является факт обнаружения рода *Obnemertes,* относящегося к семейству *Pelagonemertidae* (Короткевич, 1960, 1964). Не исключено, что существуют принадлежащие к этому семейству немертины, мускулатура стенки влагалища хобота которых состоит из трех слоев. Вполне возможно, что когда-нибудь они будут обнаружены и займут свое место между упомянутым родом и родом *Pelagonemertes.*

До настоящего времени только в одной работе (Friedrich, 1969) высказывается сомнение относительно целостности рода *Pelagonemertes* в объеме нашей системы. Г. Фридрих предлагает вернуться к старому объему этого рода, сохранив в нем всего четыре вида: *P. rollestoni, P. moseleyi, P. joubini* и *P. brinkmanni,* у которых отсутствуют усы и боковые карманы слепой кишки. Виды, имеющие эти особенности и включенные в данный род в 1955 г. и после, по его мнению, должны быть выведены из него. Однако наличие или отсутствие этих образований правильнее считать видовыми признаками, так как усы у пелагических немертин развиваются к моменту половой зрелости и обыкновенно у одного и того же вида самцы снабжены ими, а самки нет и, как показали сравнительно-морфологические исследования, в каждом роде в объеме второй системы можно проследить уменьшение количества боковых карманов не только средней, но и слепой кишки, до их исчезновения у последней. Что же касается сомнений Г. Фридриха относительно варьирования нервных тяжей боковых нервных стволов, наличия или отсутствия тяжей мускульных волокон вдоль последних и дифференциации слоя продольных мускульных волокон кожно-мышечного мешка на мускульные ленты и кили, то они также не могут препятствовать объединению в группы. А именно, тяжей нервных волокон может быть в начале боковых нервных стволов два, а в конце один у одного и того же вида. Дифференциация слоя продольных мускульных волокон кожно-мышечного мешка на мускульные тяжи, ленты и кили является следствием приспособления пелагических немертин к активному передвижению в толще воды, так как сила действия концентрированных в пучки мускульных волокон значительно выше, чем у равномерно распределенных тонким слоем вдоль всей стенки тела. Подобная дифференцировка кожно-мышечного мешка могла осуществляться в каждой группе этих животных независимо. Таким образом, из изложенного видно, что все вышеупомянутые особенности в строении пелагических немертин относятся к видовым признакам и не могут препятствовать объединению обладающих ими видов семейства *Pelagonemertidae* в один род *Pelagonemertes.* Если принять возражения Г. Фридриха, неизбежно придется вернуться к первой системе трибы *Pelagica,* которая, как уже было отмечено выше, обоснована недостаточно. Поэтому мы классифицируем немертин данной трибы по второй системе, которая в какой-то степени отражает основные пути эволюции этих животных и их естественные филогенетические взаимоотношения.

По нашей системе в трибе *Pelagica,* содержащей 97 видов немертин, из 12 семейств первой системы сохраняется 3, а из 38 родов — всего 8. Данной системы мы придерживались при составлении раздела «Пела-

гические немертины» (Короткевич, 1972, 1976), который публикуется в серии «Полевой определитель планктона», издаваемой Зоологическим институтом АН СССР. Однако из-за специфики упомянутого издания в нем не дается обоснования причин сведения в синонимы некоторых видов, поэтому мы считаем своим долгом исправить указанный недостаток в настоящей статье. С этой целью ниже приводится таблица для определения родов и семейств трибы *Pelagica* и списки видов по родам. В списках семейства и роды расположены в систематическом порядке. Для каждого из них указывается какие семейства и роды первой системы они включают. Для удобства использования списков, в пределах каждого рода названия видов размещены в алфавитном порядке. Названия видов, сведенных в синонимы родов, помещаются со знаком равенства после соответствующего им названия по второй системе. Работы, содержащие первое опубликование таксонов, приведены в списке литературы.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЕЙСТВ И РОДОВ
ТРИБЫ PELAGICA

1(12). Спинной кровеносный сосуд тянется вдоль всего тела.

2(7). Спинной кровеносный сосуд входит в стенку влагалища хобота. Имеется три кровеносных анастомоза. Многочисленные семенники расположены удлиненными группами или неправильными рядами позади мозга. Сем. *Nectonemertidae*

3(4). Мускулатура влагалища хобота состоит из переплетенных волокон. Сильно лопастные боковые кишечные карманы обычно снабжены брюшными ветвями. Тело неширокое, умеренно сплющенное, часто с суженными обоими концами. Хвостовой плавник, если имеется, редко отграничен от туловища. Род *Planktonemertes*

4(3). Мускулатура влагалища хобота расположена раздельными слоями.

5(6). Мускулатура влагалища хобота состоит из трех слоев. Семенники расположены двумя рядами. Тело плоское и относительно широкое, с суженными обоими концами. Ясно отграниченного от туловища хвостового плавника нет. . Род *Dinonemertes*

6(5). Мускулатура влагалища хобота состоит из двух слоев. Семенники расположены удлиненными группами. Тело узкое, умеренно сплющенное, с суженными обоими концами. Обычно есть ясно отграниченный от туловища двулопастной хвостовой плавник Род *Nectonemertes*

7(2). Спинной кровеносный сосуд не входит в стенку влагалища хобота. Имеется два кровеносных анастомоза. Малочисленные семенники расположены рядами вплотную позади мозга... Сем. *Armariidae*

8(9). Мускулатура стенки влагалища хобота состоит из переплетенных волокон Род *Proarmaueria*

9(8). Мускулатура стенки влагалища хобота состоит из раздельных слоев.

10(11). Мускулатура влагалища хобота состоит из трех слоев. Боковых карманов средней кишки не более 20 пар. . Род *Mesarmaueria*

11(10). Мускулатура влагалища хобота состоит из двух слоев. Боковых карманов средней кишки больше 20 пар. Род. *Armaueria*

12(1). Спинной кровеносный сосуд, если он есть, короткий, слепо оканчивается в стенке влагалища хобота. Малочисленные семенники расположены в двух плотных группах около мозга или перед ним. Сем. *Pelagonemertidae*

13(14). Мускулатура стенки влагалища хобота состоит из переплетенных волокон. Слепая кишка без боковых карманов. Род *Obnemertes*

14(13). Мускулатура стенки влагалища хобота состоит из двух слоев. Слепая кишка без или с малочисленными боковыми карманами. Род *Pelagonemertes*

Триба PELAGICA

Семейство NECTONEMERTIDAE Verrill 1892

(Incl.: *Nectonemertidae* Verrill 1892, *Phallonemertidae* Brinkmann 1917a, *Bathynemertidae* Brinkmann 1917a, *Protopelagonemertidae* Brinkmann 1917b, *Planktonemertidae* Brinkmann 1917b, *Bürgeriellidae* Brinkmann 1917a, *Dinonemertidae* Brinkmann 1917 a, *Chuniellidae* Brinkmann 1917a, *Pachynemertidae* Coe 1954). В семействе 3 рода и 53 вида.

Род PLANKTONEMERTES Woodworth 1899

(Incl.: *Planktonemertes* Woodworth 1899, *Bathynectes* Brinkmann 1912, *Paradinonemertes* Brinkmann 1915, *Phallonemertes* Brinkmann 1917a, *Bathynemertes* Brinkmann 1917a, *Protopelagonemertes* Brinkmann 1917b, *Plotonemertes* Brinkmann 1917a, *Pendonemertes* Brinkmann 1917a, *Crassonemertes* Brinkmann 1917a, *Mergonemertes* Brinkmann 1917b, *Chuniella* Brinkmann 1917a (partim), *Mononemertes* Coe 1926, *Neuronemertes* Coe 1926, *Pachinemertes* Coe 1936, *Calonemertes* Coe 1945, *Plenanemertes* Coe 1954, *Tubonemertes* Coe 1954, *Chunianna* Coe 1954). В роде 27 видов.

P. adhaerens (Brinkmann 1917a), *P. agassizii* Woodworth 1899, *P. aurantiaca* (Coe 1926), *P. aureola* (Coe 1954) = *Tubonemertes aureola* Coe 1954, *P. beebei* (Coe 1936), *P. bürgeri* Korotkevitsch 1955, *P. coei* Korotkevitsch 1955, *P. curvicephala* Korotkevitsch 1964, *P. drygalskii* (Brinkmann 1915), *P. elongata* Joubin 1906, *P. grimaldii* Joubin 1906, *P. hardyi* (Wheeler 1934), *P. hubrechti* (Brinkmann 1917a), *P. levinseni* (Brinkmann 1917a), *P. macrostomum* (Coe 1954) = *Paradinonemertes macrostomum* Coe 1954, *P. murrayi* (Brinkmann 1912), *P. obesa* (Coe 1936), *P. opaca* (Coe 1954) = *Chunianna opaca* Coe 1954, *P. pacifica* (Coe 1954) = *Chunianna pacifica* Coe 1954, *P. rhomboidalis* Joubin 1906, *P. robusta* (Brinkmann 1917a), *P. rubella* (Coe 1954) = *Plenanemertes rubella* Coe 1954, *P. sargassicola* Joubin 1906, *P. scarlata* (Coe 1945), *P. vanhöffeni* Brinkmann 1915, *P. wheeleri* (Coe 1936), *P. woodworthii* Bürger 1909.

Род DINONEMERTES Laidlaw 1906

(Incl.: *Dinonemertes* Laidlaw 1906, *Planonemertes* Coe 1926, *Plionemertes* Coe 1926). В роде 8 видов.

D. alberti (Joubin 1906), *D. arctica* Korotkevitsch 1977, *D. constricta*

(Coe 1954) = *Plionemertes constricta* Coe 1954, *D. investigatoris* Laidlaw 1906, *D. labiata* (Coe 1936), *D. lobata* (Coe 1926), *D. mollis* Coe 1926, *D. plana* (Coe 1926).

Род **NECTONEMERTES** Verrill 1892

(Incl.: *Drepanophorus* Hubrecht 1874 (partim), *Nectonemertes* Verrill 1892, *Hyalonemertes* Verrill 1892, *Bürgeriella* Brinkmann 1917a, *Chuniella* Brinkmann 1917a (partim), *Tononemertes* Coe 1954). В роде 18 видов.

N. acanthocephala Korotkevitsch 1955, *N. acutilobata* Korotkevitsch 1964, *N. bürgeri* Korotkevitsch 1955, *N. compacta* Korotkevitsch 1964, *N. grimaldii* Joubin 1904, *N. japonica Foshay* 1912, *N. kempi* Wheeler 1934, *N. lanceolata* (Brinkmann 1917a), *N. maijor* Korotkevitsch 1955, *N. minima* (Brinkmann 1915), *N. mirabilis* Verrill 1892, *N. mollis* Korotkevitsch 1972 = *Dinonemertes mollis* Coe, 1954, *N. notabilis* (Brinkmann 1917a), *N. pelagica* Cravens et Heath 1906, *N. pellucida* (Coe 1954) = *Tononemertes pellucida* Coe 1954, *N. primitiva* Brinkmann 1917a, *N. tenella* (Coe 1954) = *Chuniella tenella* Coe 1954, *N. tenuis* Korotkevitsch 1964.

Семейство **ARMAUERIIDAE** Brinkmann 1917a

(Incl.: *Armaueriidae* Brinkmann 1917a). В семействе 3 рода и 10 видов.

Род **PROARMAUERIA** Coe 1926

(Incl.: *Proarmaueria* Coe 1926). В роде 1 вид.
P. pellucida Coe 1926.

Род **MESARMAUERIA** Korotkevitsch 1955

(Incl.: *Mesarmaueria* Korotkevitsch 1955). В роде 8 видов.

M. acoeca Korotkevitsch 1955, *M. angusta* Korotkevitsch 1955, *M caudata* Korotkevitsch 1955, *M. crassa* Korotkevitsch 1955, *M. divaricata* Korotkevitsch 1955, *M. laticeps* Korotkevitsch 1955, *M. pellucida* Korotkevitsch 1955, *M. tenuicauda* Korotkevitsch 1955.

Род **ARMAUERIA** Brinkmann 1917a

(Incl.: *Armaueria* Brinkmann 1917a). В роде 1 вид.
A. rubra Brinkmann 1917a.

Семейство **PELAGONEMERTIDAE** Moseley 1875

(Incl.: *Pelagonemertidae* Moseley 1875, *Balaenanemertidae* Coe 1945). В семействе 2 рода и 34 вида.

Род **OBNEMERTES** Korotkevitsch 1960

(Incl.: *Obnemertes* Korotkevitsch 1960). В роде 5 видов.
O. latilobata Korotkevitsch 1960, *O. maximovi* Korotkevitsch 1960, *O. nana* Korotkevitsch 1964, *O. ramosa* Korotkevitsch 1960, *O. solida* Korotkevitsch 1964.

Род **PELAGONEMERTES** Moseley 1875

(Incl.: *Pelagonemertes* Moseley 1875, *Balaenanemertes* Bürger 1909, *Natonemertes* Brinkmann 1917a, *Parabalaenanemertes* Brinkmann 1917b, *Probalaenanemertes* Brinkmann 1917b, *Gelanemertes* Coe 1926, *Cuneonemertes* Coe 1926, *Nannonemertes* Wheeler 1936). В роде 29 видов.

P. acutocaudata (Brinkmann 1917a), *P. brinkmanni* Coe 1926, *P. chavesi* (Joubin 1906), *P. chuni* (Bürger 1909), *P. elongata* (Coe 1954) = *Cuneonemertes elongata* Coe 1954, *P. excisa* Korotkevitsch 1955, *P. fusca* (Brinkmann 1917b), *P. gracilis* (Coe 1926), *P. grandis* (Brinkmann 1917b), *P. hjorti* (Brinkmann 1917a), *P. indica* (Wheeler 1936), *P. irenae* (Wheeler 1934), *P. joubini* Coe 1926, *P. korotkevitschi* Friedrich 1969, *P. lata* (Brinkmann 1917a), *P. laticauda* Korotkevitsch 1955, *P. lobata* (Joubin 1906), *P. minor* (Coe 1936), *P. moseleyi* Bürger 1909, *P. musculocaudata* (Brinkmann 1917b), *P. nigra* (Coe 1945), *P. obesa* (Coe 1954) = *Cuneonemertes obesa* Coe 1954, *P. oviporus* Korotkevitsch 1955, *P. parvula* Korotkevitsch 1964, *P. richardi* Joubin 1906, *P. robusta* Korotkevitsch 1955, *P. rollestoni* Moseley 1875, *P. wijnhoffi* (Brinkmann 1917b), *P. zonata* (Joubin 1906).

ЛИТЕРАТУРА

Короткевич В. С. 1955. Пелагические немертины дальневосточных морей СССР. Определители по фауне СССР, из-ые Зоол. ин-том АН СССР. М.—Л., 58 : 1—131.

Короткевич В. С. 1956. Пелагические немертины дальневосточных морей. Тр. проблемных и тематических совещаний Зоол. ин-та АН СССР., 6 : 42—45.

Короткевич В. С. 1960. О новом роде пелагических немертин из Антарктики. Зоол. журн., 39 (6) : 838—841.

Короткевич В. С. 1964. Пелагические немертины антарктических и умеренных вод южного полушария. Иссл. фауны морей, 2 (10) : 132—167. (Короткевич В. С.) Korotkevich V. S. 1966. Pelagic nemerteans of antarctic and temperate waters of the southern hemisphere. Biol. Rep. Soviet Antarctic Exp. 1955—1958. Israel, 2 : 134—172.

Короткевич В. С. 1972. Пелагические немертины. Полевой определитель планктона, из-ый Зоол. ин-том АН СССР : 33 карточки.

Короткевич В. С. 1976. Пелагические немертины. Полевой определитель планктона, из-ый Зоол. ин-том АН СССР : 24 карточки.

Короткевич В. С. 1977. Пелагические немертины Арктического бассейна. Иссл. фауны морей, 14 (21) 126—138.

Brinkmann A. 1912. *Bathynectes murrayi*, n. gen., n. sp. Eine neue bathypelagische Nemertine mit äusseren männlichen Genitalien. Berg. Mus. Aarbok., 9 : 1—9.

Brinkmann A. 1915—1916. Die pelagischen Nemertinen der deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Berg. Mus. Aarbok., 1 1—10.

Brinkmann A. 1917 a. Pelagic nemerteans. Rep. Sci. Res. «M. Sars» North Atlantic Deepsea Exp. 1910, 3(2) 1—18.

Brinkmann A. 1917b. Die pelagischen Nemertinen (Monographisch Dargeschtellt). Berg. Mus. Skrift., 3(1) 1—194.

Bürger O. 1909—1912. Die Nemertinen. Wiss. Ergebn. Deutschen Tiefsee-Exp. «Valdivia» 1898—1899, 16(2) 171—222.

Coe W. R. 1926. The pelagic nemerteans. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 49 : 1—245.

Coe W. R. 1936. Plankton of the Bermuda Oceanographic Expedition. VI. Bathypelagic nemerteans taken in the years 1929, 1930 and 1931. Zoologica. Sci. Contrib. New York. Zool. Soc., 21(2)N9 : 97—113.

Coe W. R. 1945. Plankton of the Bermuda Oceanographic Expedition. XI. Bathypelagic nemerteans of the Bermuda area and other parts of the north and south Atlantic oceans with evidence as to their means of dispersal. Zoologica. Sci. Contrib. New York Zool. Soc., 30(3)N15 : 145—168.

Coe W. R. 1954. Bathypelagic nemerteans of the Pacific Ocean. Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. Univ. California, 6(7) 225—286.

Cravens M. R. a. H. Heath. 1906. The anatomy of a new species of *Nectonemertes*. Zool. Jahrb., Abt. Anat., 23 338—354.

Foshay E. A. 1912. *Nectonemertes japonica*, a new nemertean. Zool. Anz., 40(2) : 50—53.

Friedrich H. 1969. *Pelagonemertes moseleyi* Bürger, 1895 und *P. joubini* Coe, 1926 im Atlantischen Ozean nebst Bemerkungen über die Gattung *Pelagonemertes* und Beschreibung einer neuen Art. Veröff. Übersee-Mus. Bremen, Reihe A, 4(5) : 17—27.

H u b r e c h t A. A. W. 1874. Aanteekeningen over de anatomie, histologie en ontwikkelingsgeschiedenis van eenige nemertinen. Inaugural-Dissert. Utrecht: 1—48.

J o u b i n L. 1904. Note sur une nouvelle némerte pélagique (*Nectonemertes grimaldii*). Bull. Mus. Oceanogr. Monaco, 20 : 1—6.

J o u b i n L. 1906. Description des nèmertiens bathypèlagiques capturès au cours des dernières campagnes du prince du Monaco (1898—1905). Bull. Mus. Oceanogr. Monaco, 78 : 1—25.

M o s e l e y H. N. 1875. On *Pelagonemertes rollestoni*. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 4, 15(87) : 165—168.

V e r r i l l A. E. 1892. The marine nemerteans of New-England and adjacent waters. Trans. Conn. Acad. Arts. Sci., 8 : 382—456.

W h e e l e r J. F. G. 1934. Nemerteans from the south Atlantic and Southern oceans. Discovery Rep. Cambridge, 9 : 215—294.

W h e e l e r J. F. G. 1936. Nemertea. Sci. Rep. «John Murray» Exp. 1933—1934, 4(3) 79—86.

W o o d w o r t h W. M. 1899. Preliminary account of *Planktonemertes agassizii* a new pelagic nemertean. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 35(1) 1—4.

ВИДЫ РОДА *EURYTEMORA (COPEPODA, CALANOIDA)* СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА: СИСТЕМАТИКА, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ИЗМЕНЧИВОСТЬ

М. С. КОС

Зоологический институт АН СССР

M. S. KOS. SPECIES OF THE GENUS *EURYTEMORA* (*COPEPODA, CALANOIDA*) IN NORTHERN PART OF THE PACIFIC OCEAN: SYSTEMATICS, DISTRIBUTION, VARIABILITY

Abstract. Marine and brackish water species of the genus *Eurytemora* have been studied from the northern part of the Pacific Ocean. Four of them — *E. herdmani, E. pacifica, E. asymmetrica* and *E. americana* were found in our collections from coastal waters of north-western Pacific. Their taxonomy, distribution and variability of morphological characters and body size is analysed in detail. Analysis of three other species — *E. arctica, E. raboti* and *E. composita* is done by published data. Taxonomic status of the rest — *E. anadyrensis, E. foveola, E. gracilicauda* and *E. kurenkovi* is not cleas as yet. On the basis of differences in length of the body and some morphological peculiarities geographical races for *E. herdmani* and *E. americana* and seasonal forms for *E. herdmani* and *E. pacifica* have been separated.

Род *Eurytemora* включает в себя 22 вида.

1 *Eurytemora affinis* (Poppe, 1880)
2 *E. americana* Williams, 1906*
3 *E. anadyrensis* Borutzky, 1961*
4 *E. arctica* M. Wilson and Tash, 1966*
5 *E. asymmetrica* Smirnov, 1935*
6 *E .bilobata* Akatova, 1949
7 *E. canadensis* Marsh, 1920
8 *E. composita* Keiser, 1929*
9 *E. foveola* Johnson, 1961*
10 *E. gracilicauda* Akatova, 1949*
11 *E. gracilis* G. O. Sars, 1898
12 *E. grimmi* G. O. Sars, 1897
13 *E. herdmani* Thompson and A. Scott, 1897*
14 *E. hirundo* Giesbrecht, 1881
15 *E. hirundoides* (Nordquist, 1888)
16 *E. kurenkovi* Borutzky, 1961*
17 *E. lacustris* (Poppe, 1887)
18 *E. pacifica* Sato, 1913*
19 *E. raboti* Richard, 1897*
20 *E. velox* (Lilljeborg, 1853)
21 *E. woltereckі* Mann, 1940
22 *E. yukonensis* M. Wilson, 1953

Копеподы рода *Eurytemora* обитают в соленых, солоноватых и пресных водах. Трудно провести внутри рода строгое разграничение на морские, солоноватоводные и пресноводные формы, однако для отдельных видов почти всегда можно сказать для каких бассейнов они более «обычны». Рассматривая приведенный выше список видов с этих позиций, можно выделить 13 солоноватоводных, 6 пресноводных форм, 2 вида с неясной экологической принадлежностью и лишь только один вид (*E. herdmani*) приурочен преимущественно к водам с морской соленостью.

Род *Eurytemora* населяет исключительно высокие и умеренные широты северного полушария. Здесь он широко распространен как на европейском, так и на американском континентах, заселяя реки, озера, а также прибрежные опресненные районы морского побережья, будучи особенно характерным для мелководных закрытых бухт, лагун, эстуариев и приустьевых участков рек. В бассейне Тихого океана найдено 11 видов (отмечены в списке звездочкой). Мы рассматриваем только морские и солоноватоводные виды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В наших материалах обнаружено четыре вида рода *Eurytemora*: *E. americana* Williams, *E. asymmetrica* Smirnov, *E. herdmani* Thompson a. Scott, *E. pacifica* Sato. Исследованиями охвачена вся прибрежная полоса дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана: от залива Посьет — на юге, до Чукотского моря — на севере (рис. 1).

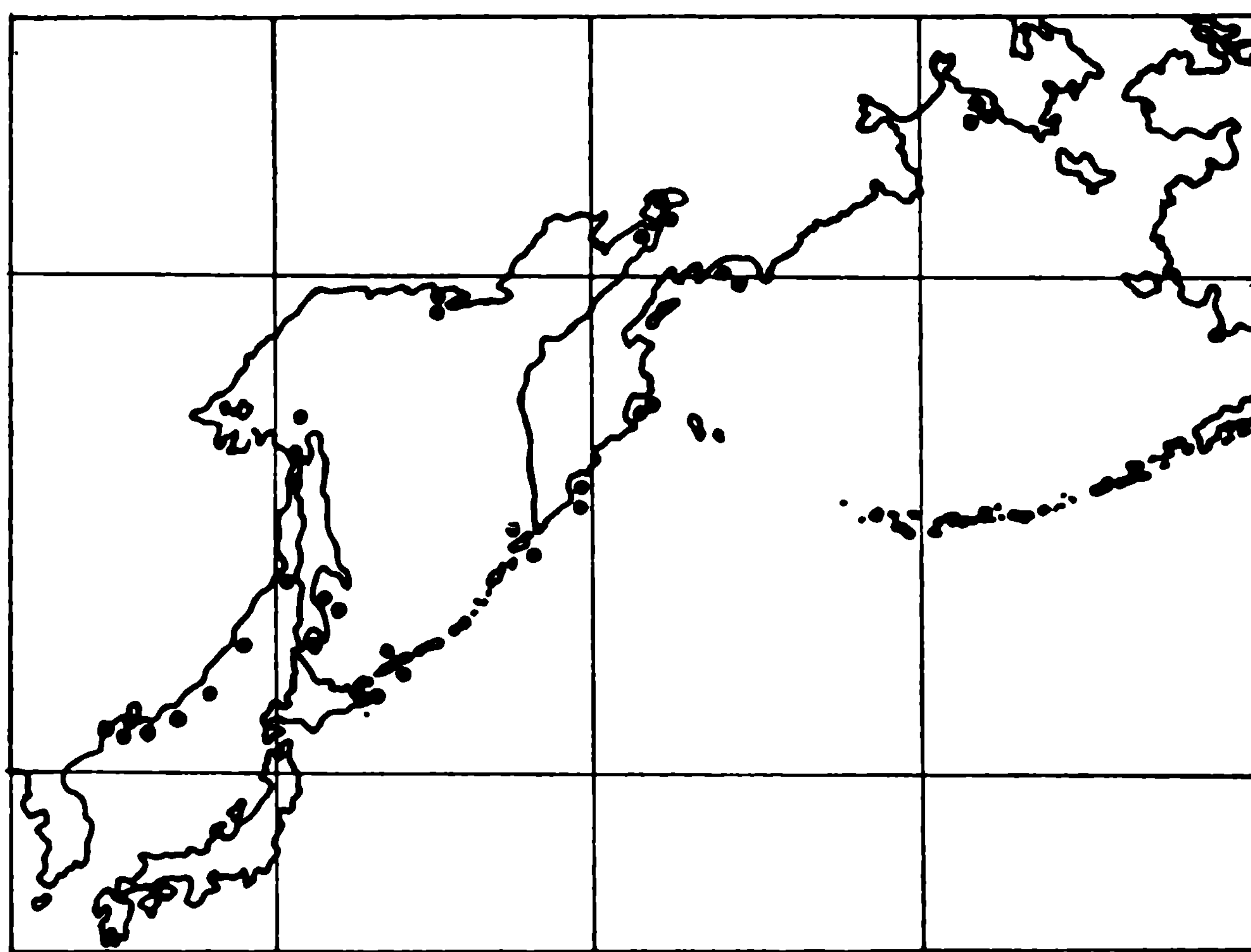


Рис. 1. Расположение станций, на которых собраны виды рода *Eurytemora*.

Наиболее подробно исследовались сборы из лагун, устьев рек, озер с морской водой, т. е. районов с пониженной соленостью — излюбленных мест обитания видов рода *Eurytemora*.

Приводим перечень основных материалов, использованных нами (табл. 1). Все перечисленные материалы хранятся в коллекциях ЗИН АН СССР. Обработано 625 проб планктона. Каждая проба просматривалась полностью и из нее отбирались самки и самцы VI копеподитной стадии. В подавляющем большинстве случаев производилась выборка всех имеющихся в пробе особей и только при массовом материале, что наблюдалось крайне редко, отбиралось 50 самок и 50 самцов из каждой пробы. В общей сложности для всех исследуемых районов отобрано и промерено следующее число особей каждого из видов рода *Eurytemora* (табл. 2). Все измерения проводились под бинокуляром МБС-1. Измерялось: длина тела от рострума до конца фуркальных ветвей, длина торакса, длина абдомена и ширина тела.

В целях изучения индивидуальной, географической, сезонной и других видов изменчивости для каждого из районов отбиралось от 10 до 25 экземпляров самок и самцов каждого вида *Eurytemora*. Таким

Таблица 1

Экспедиция или учреждение	Район сбора	Год сбора	Сборщик	Кол.-во проб
Экспедиция Государственного Гидрологического Института	Прибрежные районы Японского и Охотского морей	1926—1933 гг.	Н. И. Тарасов	30
Камчатская станция	Камчатка, Авачинская губа	1932 г.		20
Дальневосточный филиал АН СССР	Прибрежные районы Японского моря	1934—1937 гг.	К. А. Бродский	62
Высокоширотная экспедиция АИН, л/к «Северный Полюс»	Прибрежные районы Чукотского и Берингова морей	1946 г.	К. А. Бродский	22
Курило-Сахалинская экспедиция ЗИН АН СССР	Прибрежные районы о. Сахалин и Южно-Курильских о-ов	1946—1949 гг.	Е. Ф. Гурьянова	50
Северо-Курильская экспедиция ЗИН АН СССР и КОТИНРО	о. Парамушир	1954 г.	В. С. Короткевич	10
Экспедиция ЗИН АН СССР	Залив Петра Великого, залив Посьет	1954 г.	М. С. Кос	93
Экспедиция Лен. Гос. Университета	Острова Шикотан и Итуруп	1954—1955 гг.	О. Г. Кусакин	33
Гидробиологическая экспедиция ЗИН АН СССР	Залив Посьет, о. Сахалин	1962—1966 гг.	А. Н. Голиков Л. Л. Численко	198
Курильская экспедиция ЗИН АН СССР	Острова Кунашир, Итуруп, Парамушир	1969 г.	А. Н. Голиков М. С. Кос	50
Экспедиция Владивостокского Университета	Охотское море, Гижига	1969 г.	В. А. Кудряшов	12
Камчатская экспедиция ДВФ АН СССР	Камчатка, Олюторский залив	1970 г.	Л. А. Евдонин	21
Экспедиция Института биологии моря	Охотское море, о. Завьялова	1972 г.	О. Г. Кусакин	24

Таблица 2

Вид	Число самок VI стадии	Число самцов VI стадии
Eurytemora americana	236	198
Eurytemora asymmetrica	16	15
Eurytemora herdmani	78	123
Eurytemora pacifica	143	78
Всего	473	414

образом было исследовано 540 особей, из них 240 самок и самцов *E. americana*; 30 — *E. asymmetrica*; 172 — *E. herdmani*; 98 — *E. pacifica*. В общей сложности при помощи рисовального аппарата выполнено около 100 рисунков.

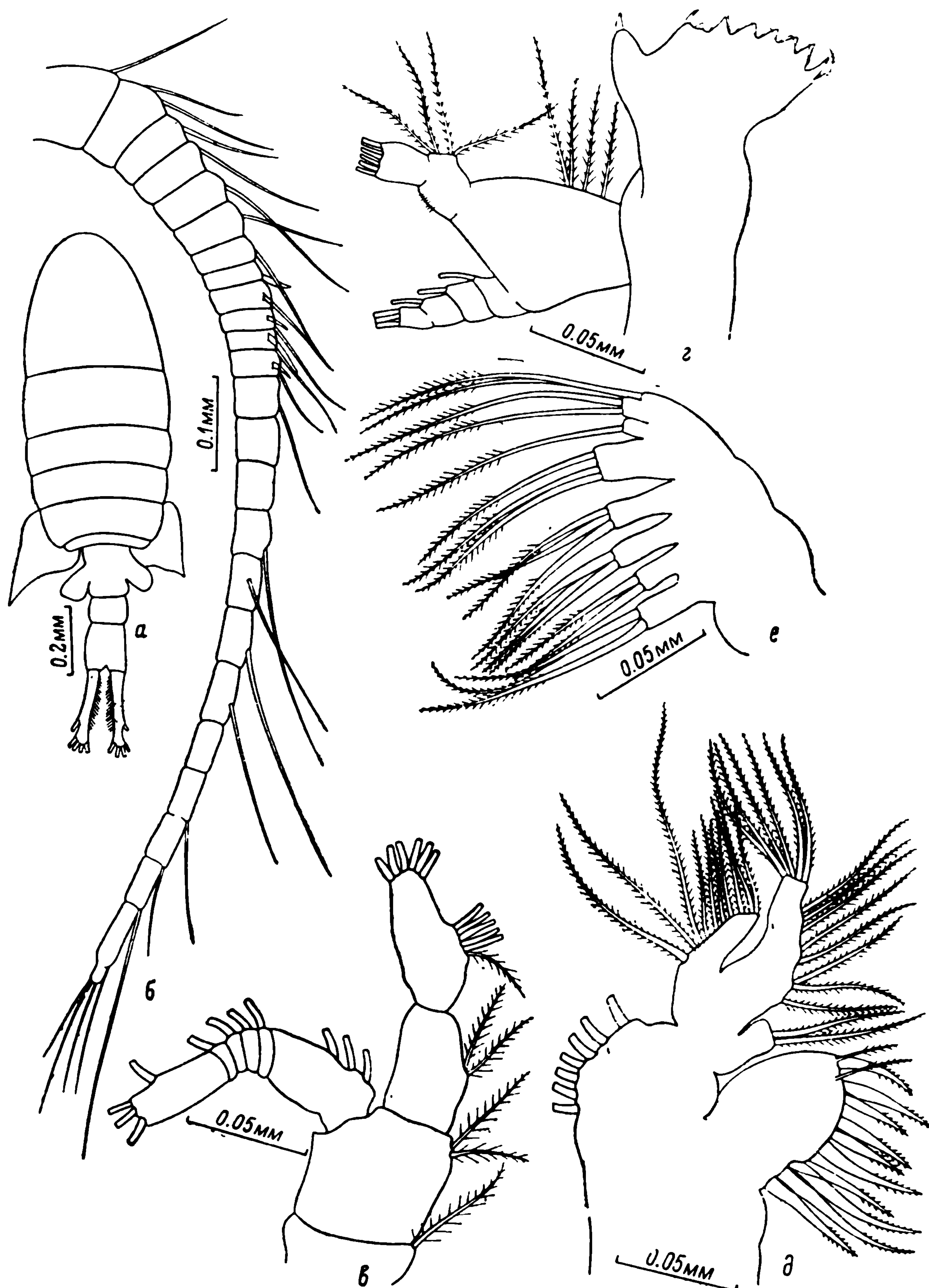


Рис. 2. *E. herdmani*, ♀.

а — вид со спинной стороны; *б* — антеннула; *в* — антенна; *г* — мандибула; *д* — максилла I; *е* — максилла II.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Eurytemora herdmani Thompson a. A. Scott (рис. 2, 3, 4).

Eurytemora herdmani Thompson a. A. Scott, 1897 : 78, pl. 5, figs. 1—11; Giesbrecht a. Schmeil, 1898 : 102; Sharpe, 1910 : 410, fig. 2; Sato, 1913 : 34, pl. 6, figs. 83—86; C. B. Wilson, 1932 : 112, fig. 75; Marsh, 1933 : 14, pl. 8, figs. 1—3; Mori, 1937 : 66, pl. 33, figs. 1—13; Бродский, 1948 : 56, табл. 13, рис. 5, 6; Яшнов, 1948 : 199, табл. 48, рис. 5; Бродский, 1950 : 282, рис. 191; Heron, 1964 : 204, figs. 12—18.

Исследованы самки и самцы из следующих районов: залив Де-Кастри, Амурский лиман, бухты южного Сахалина и Южных Курильских островов, Авачинская губа, Пенжинский залив, бухта Провидения. Для всех перечисленных районов, за исключением Амурского лимана, вид указывается впервые. Рисунки и описание сделаны по экземплярам из Пенжинского залива. Особи из остальных участков акватории по размерам и основным чертам морфологии идентичны с рассмотренными и должны быть отнесены к тому же виду.

Самка. — Длина тела 1.00—1.60 мм, средняя длина — 1.33 мм. Длина тела описываемого экземпляра — 1.55 мм при ширине 0.37 мм; отношение длины цефалоторакса к длине абдомена — 1.48.

Последний торакальный сегмент с очень широкими прозрачными крыловидными выростами, суживающимися к концу и заканчивающимися острыми вершинами, которые достигают второго сегмента абдомена. Генитальный сегмент с двумя округлыми боковыми выступами в дистальной части. Каудальные ветви густо покрыты мелкими шипиками с дорсальной стороны и несут по внутреннему краю ряды тонких и длинных волосков. Строение антеннулы, антенны, мандибулы и максиллы I у наших экземпляров совпадает с таковыми же для экземпляров из Японского моря (Mori, 1937). Рисунок максиллы II в литературе отсутствует, а строение максиллипеды нашего экземпляра совпадает с первоописанием (Thompson a. Scott, 1897). Плавательные ноги обычного для рода *Eurytemora* строения: они идентичны с имеющимися в литературе рисунками и описанием первой и четвертой пары ног самки (Thompson a. Scott, 1897) и тех же пар ног у самца

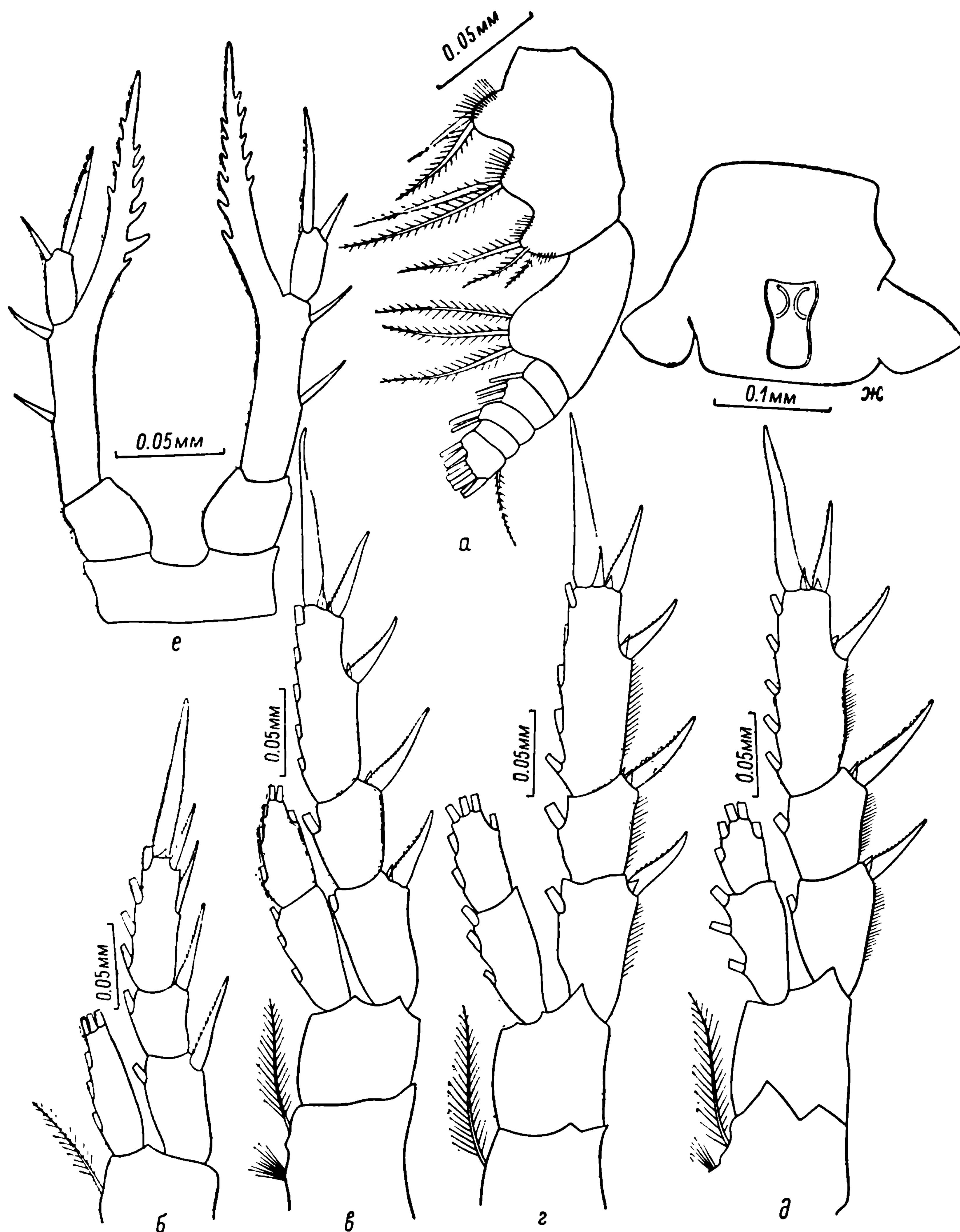


Рис. 3. *E. herdmani*, ♀.

а — максиллипеда; *б* — нога первой пары; *в* — нога второй пары; *г* — нога третьей пары; *д* — нога четвертой пары; *е* — пятая пара ног; *ж* — генитальный сегмент абдомена с брюшной стороны.

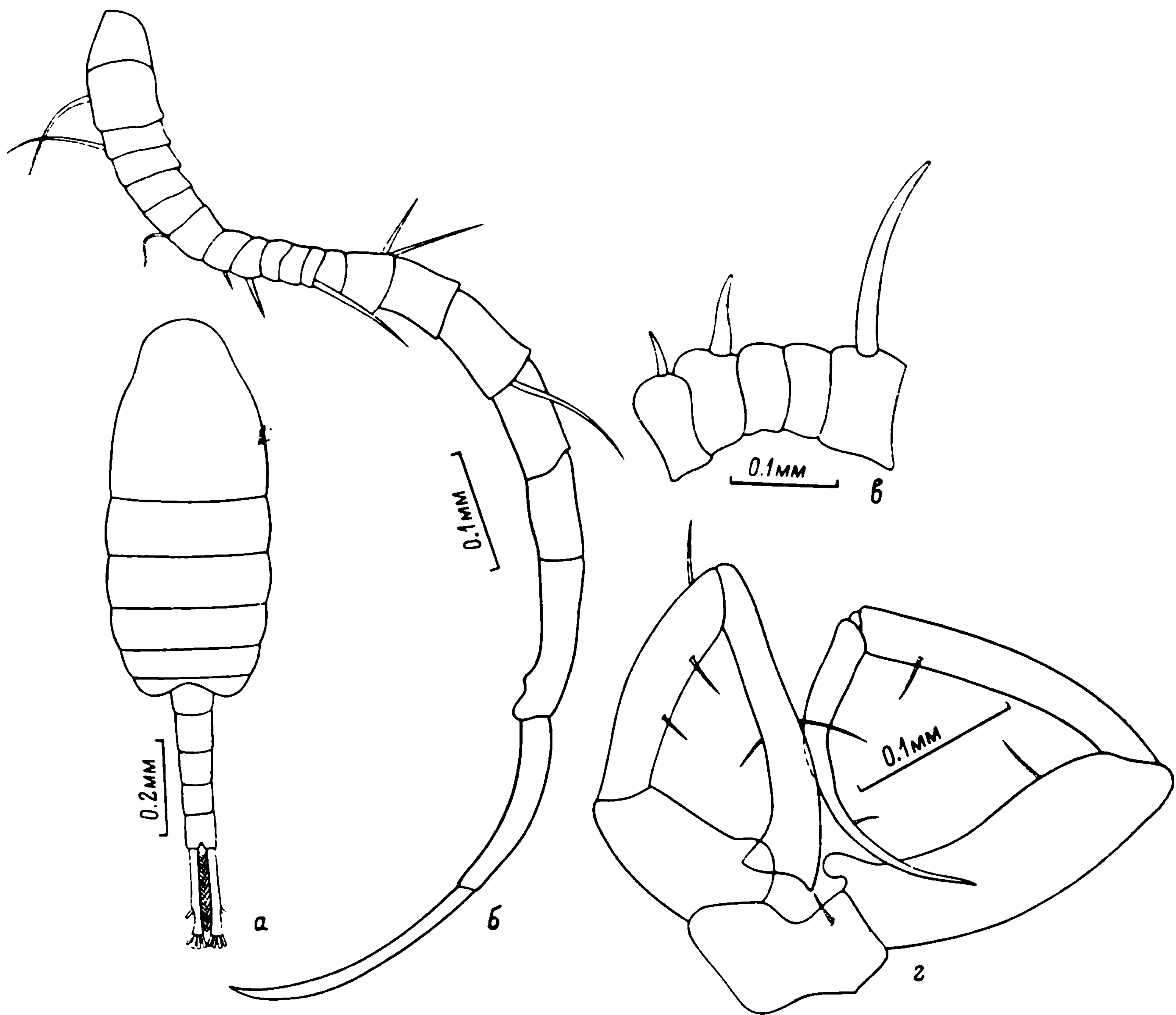


Рис. 4. *E. herdmani*, ♂.
а — вид со спинной стороны; *б* — правая антеннула; *в* — 8—12 членики антеннулы; *г* — пятая пара ног.

(Mori, 1937). Строение пятой пары ног существенно отличает *E. herdmani* от остальных видов этого рода. Первый членик экзоподита несет длинный внутренний вырост, направленный дистально, параллельно главной оси ноги, и значительно превышающий по длине второй членик экзоподита и его терминальный шип; края этого выроста покрыты толстыми, туповершинными зубцами. Внешний край первого членика экзоподита с двумя шипами. Терминальный шип второго членика экзоподита более чем вдвое длиннее латерального. Строение генитального поля у наших экземпляров значительно отличается от такового у особей из прибрежных вод северо-западной Аляски (Heron, 1964) по форме крышечки и строению ведущих в сперматеку канальцев.

Самец. — Длина тела 0.87—1.75 мм, средняя длина — 1.25 мм. Длина тела описываемого экземпляра — 1.37 мм, ширина тела — 0.27 мм. Отношение длины цефалоторакса к длине обдомена — 1.20.

В отличие от самки тело самца более стройное, крыловидные выросты на последнем торакальном сегменте отсутствуют. Правая антеннула геникулирующая, состоит из 21 членика. Вооружение члеников с 8 по 12 служит хорошим диагностическим признаком при различении вида по самцам. Второй членик протоподита правой ноги пятой пары значительно длиннее, чем у левой и несет на внутреннем проксимальном крае очень характерный пальцевидный вырост, направленный медиально. Первый членик экзоподита правой ноги по длине примерно равен предыдущему, но почти вдвое у́же его; второй членик экзоподита серповидно изогнут, суживается дистально и имеет вдавление в средней части, указывающее на тенденцию разделения его на два членика. Второй членик экзоподита левой ноги с лопатовидной вершиной и острыми выдающимися вперед углами. Наличие пальце-

видного выроста на втором членике протоподита правой ноги и форма вершины второго членика экзоподита левой ноги служат хорошими диагностическими признаками.

Наиболее полное описание и рисунки *E. herdmani* приведены по материалам из прибрежных вод северо-западной Аляски (Heron, 1964). Морфология наших экземпляров (за исключением строения генитального поля) полностью совпадает с описанием и рисунками вышеуказанного автора, а также с описанием и рисунками самца из прибрежных вод острова Хоккайдо (Mori, 1937). Сравнение же морфологии особей из наших материалов с первоописанием (Thompson a. Scott, 1897) показывает ряд отличий в строении зубцов на внутреннем выросте первого членика экзоподита пятой пары ног самки и деталях строения правой пятой ноги самца. Все последующие авторы, указывая на нахождения *E. herdmani*, либо не приводят рисунков вообще (Giesbrecht a. Schmeil, 1898), либо дублируют предыдущих авторов (Van Breemen, 1906; Marsh, 1933; Бродский, 1948, 1950). Там же, где приведены рисунки и описание, они настолько мелкие и неточные, что определение по ним проводить невозможно (Sharpe, 1910; C. Wilson, 1932).

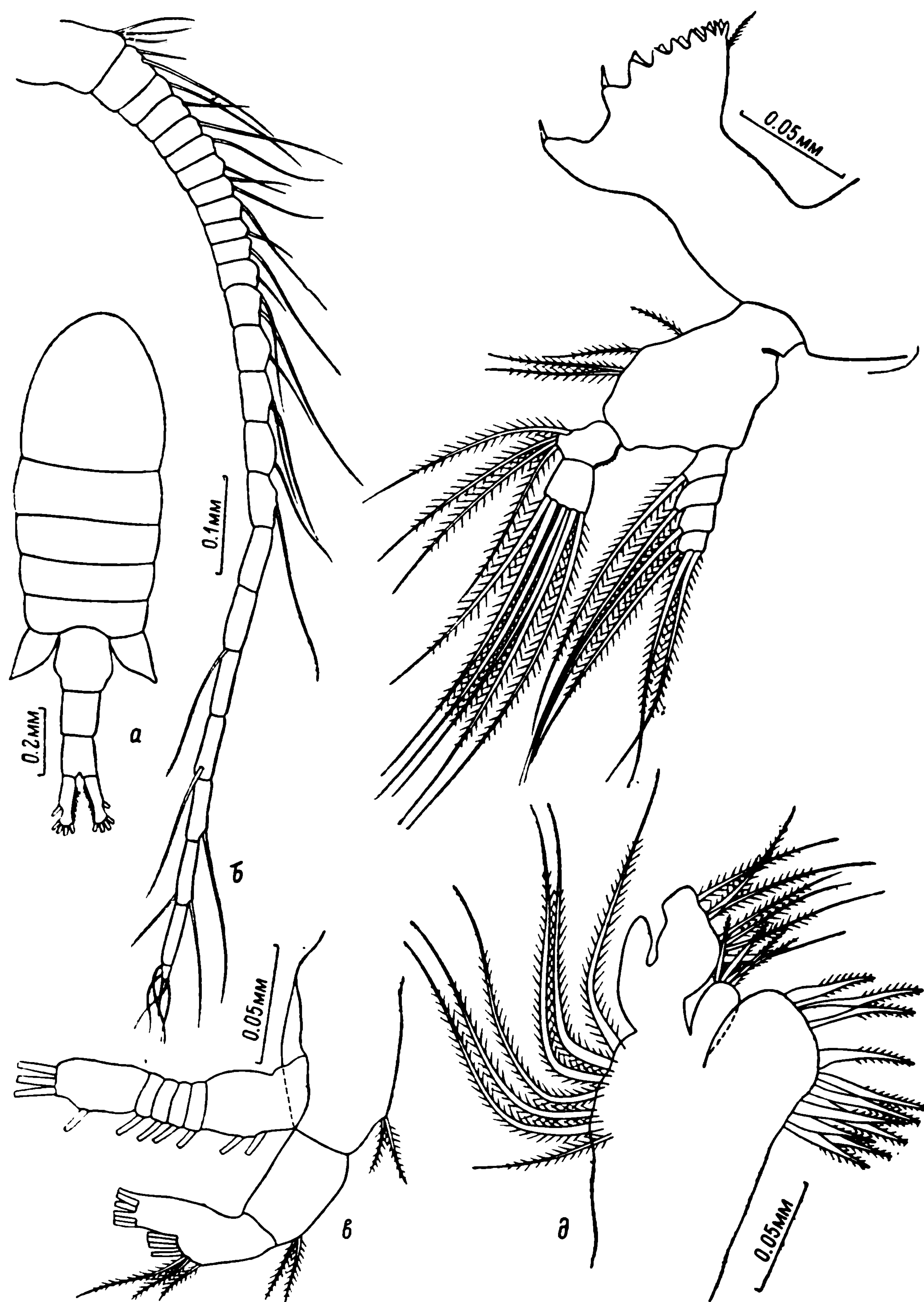


Рис. 5. *E. pacifica*, ♀.
а — вид спинной стороны; б — антеннула; в — антенна; г — мандибула; д — максилла I.

Eurytemora pacifica Sato (рис. 5, 6, 7).

Eurytemora pacifica Sato, 1913 : 34, pl. 7, figs. 87—89; Смирнов, 1931 : 199, рис. 7; **Бродский**, 1948 : 55, табл. 12, рис. 7; табл. 13, рис. 1—4; Бродский, 1950 : 281, рис. 190; Chiba, 1956 : 25, figs. 12—15; Johnson, 1961 : 317, figs. 7—10; Heron, 1964 : 209, fig. 9.

Eurytemora johanseni Willey, 1920 : 13, figs. 5—7, 9, 11—13; Marsh, 1933 : 16, pl. 8, figs. 4, 7.

Исследован материал из следующих районов: залив Петра Великого, залив Владимира, южный и западный Сахалин, прикурильские воды Тихого океана. Для двух последних районов вид указывается впервые. Приводимые рисунки и описание сделаны по экземплярам из бухты Анама (остров Шикотан). Особи из остальных районов ареала идентичны описываемым.

Самка. — Длина тела 1.00—1.82 мм. Длина тела описываемого экземпляра — 1.55 мм, наибольшая ширина — 0.32 мм. Соотношение длин цефалоторакса и абдомена равняется 1.69.

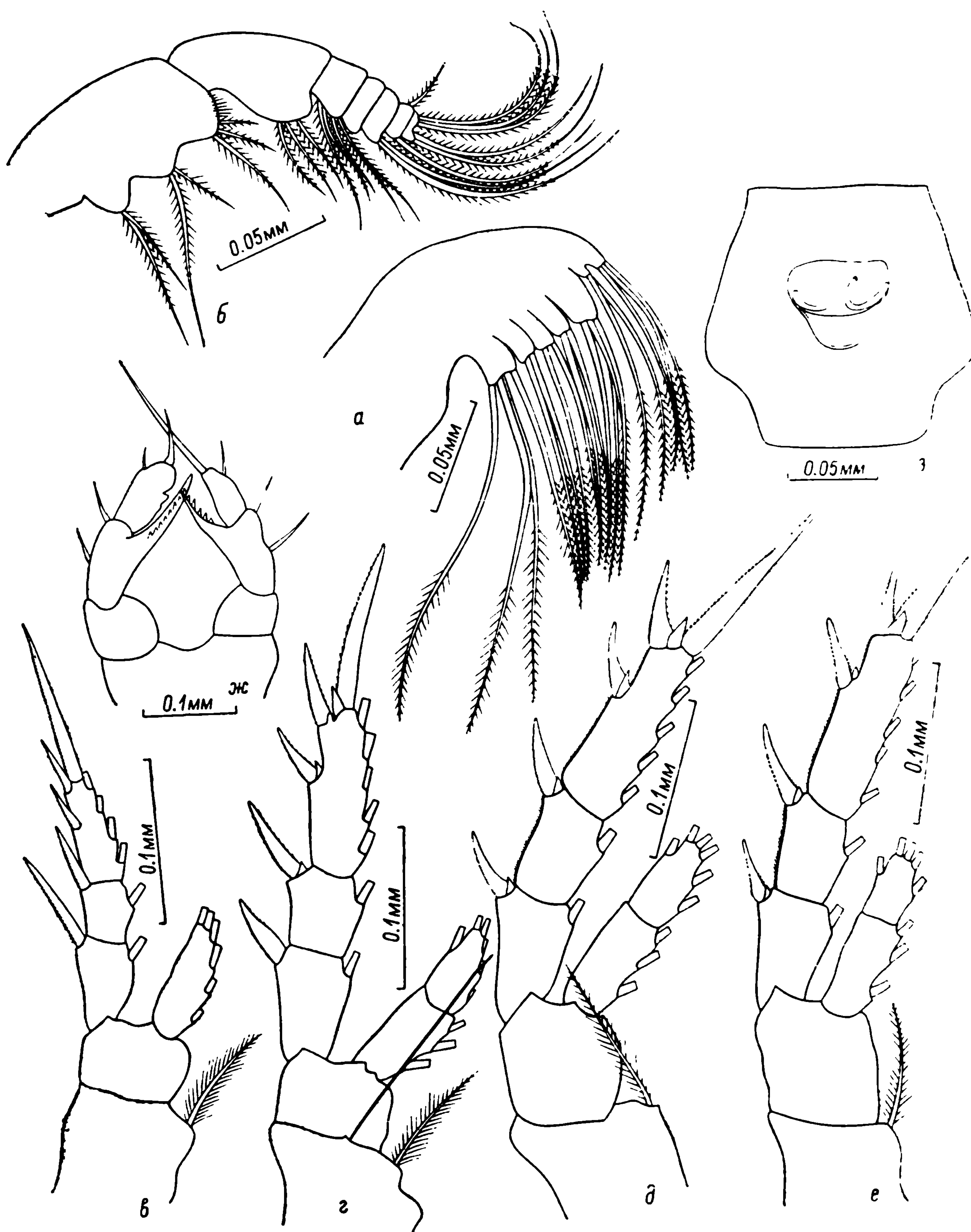


Рис. 6. *E. pacifica*, ♀.

а — максилла II; *б* — максиллипеда; *в* — нога первой пары; *г* — нога второй пары; *д* — нога третьей пары; *е* — нога четвертой пары; *ж* — пятая пара ног; *з* — генитальный сегмент абдомена с брюшной стороны.

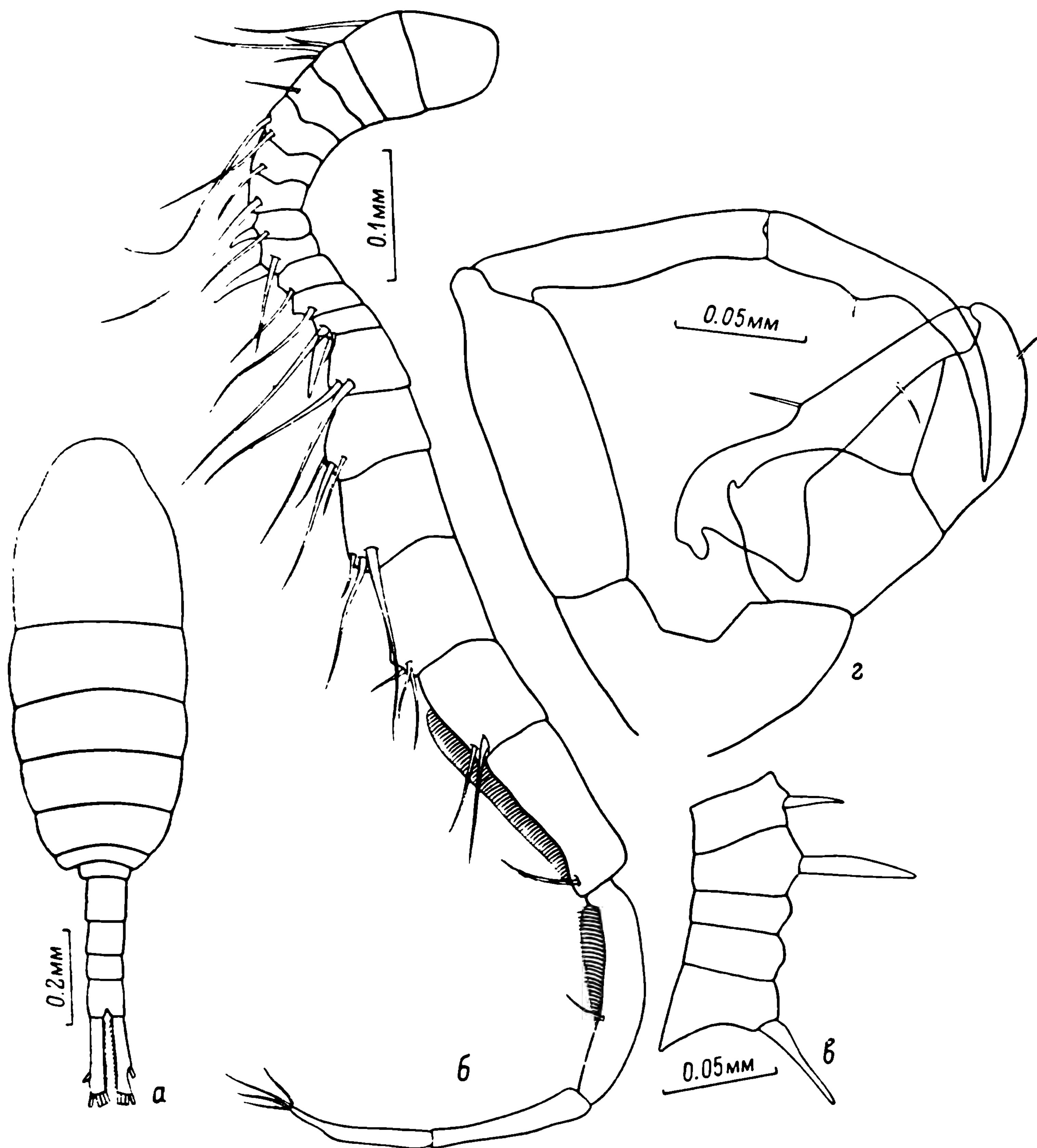


Рис. 7. *E. pacifica*, ♂.
а — вид со спинной стороны; б — первая антеннула; в — 8—12 членики антеннулы; г — пятая пара ног.

Последний торакальный сегмент с большими крыловидными выростами, равными, а иногда и превышающими по длине генитальный сегмент абдомена. Генитальный сегмент расширен по бокам в дистальной части. Каудальные ветви значительно короче, чем у других видов этого рода и не покрыты с дорсальной стороны шипиками; по внутреннему краю они несут ряд очень тонких и длинных волосков. Строение первой — четвертой пар плавательных ног характерно для рода в целом, и по этим признакам описываемый вид близок к остальным рассматриваемым здесь видам. Особенности строения пятой пары ног принципиально отличают *E. pacifica* от других видов рода. Ноги пятой пары асимметричны: дистальный членик правой ноги больше и шире, чем левой, внутренний край его изогнут и зазубрен; кроме того, и внутренний вырост первого членика экзоподита правой ноги тоже больше; левая нога несет очень длинный и острый апикальный шип на дистальном членике. Генитальное поле характерного для вида строения.

Самец. — Длина тела 0.92—1.45 мм. Длина тела описываемого экземпляра — 1.30 мм., ширина — 0.27 мм. Отношение длины цефалоторакса к длине абдомена — 1.36.

Тело значительно более стройное, чем у самки, и лишено крыловидных выростов на последнем торакальном сегменте; абдомен пятичлениковый. Правая антеннула геникулирующая, состоит из 21 членика, членики 13—17 расширены. Расположение и длина шипов на 8—12 члениках служат хорошим диагностическим признаком вида.

Строение пятой пары ног характеризуется следующими особенностями: второй членик протоподита левой ноги неправильно-треугольной формы, правой — удлинен и не несет на внутреннем крае никаких выростов; первый членик экзоподита правой ноги по длине примерно равен предыдущему членику, но вдвое у́же его, второй членик экзоподита серповидно изогнут и имеет вдавление примерно посредине; левая нога с коротким и довольно широким первым члеником экзоподита и лопатовидно расширенным дистальным члеником. Отсутствие каких бы то ни было выступов на втором членике протоподита и первом членике экзоподита правой ноги и характерное строение дистального членика левой ноги служат хорошими диагностическими признаками.

E. pacifica описана по самцу VI стадии из прибрежных вод у острова Хоккайдо (Sato, 1913). Эта работа осталась для нас недоступной, и есть только копия рисунка пятой пары ног (Smirnov, 1931). Строение пятой пары ног у самцов из наших материалов соответствует первоописанию. Общий вид и строение пятой пары ног самки и самца идентичны при-

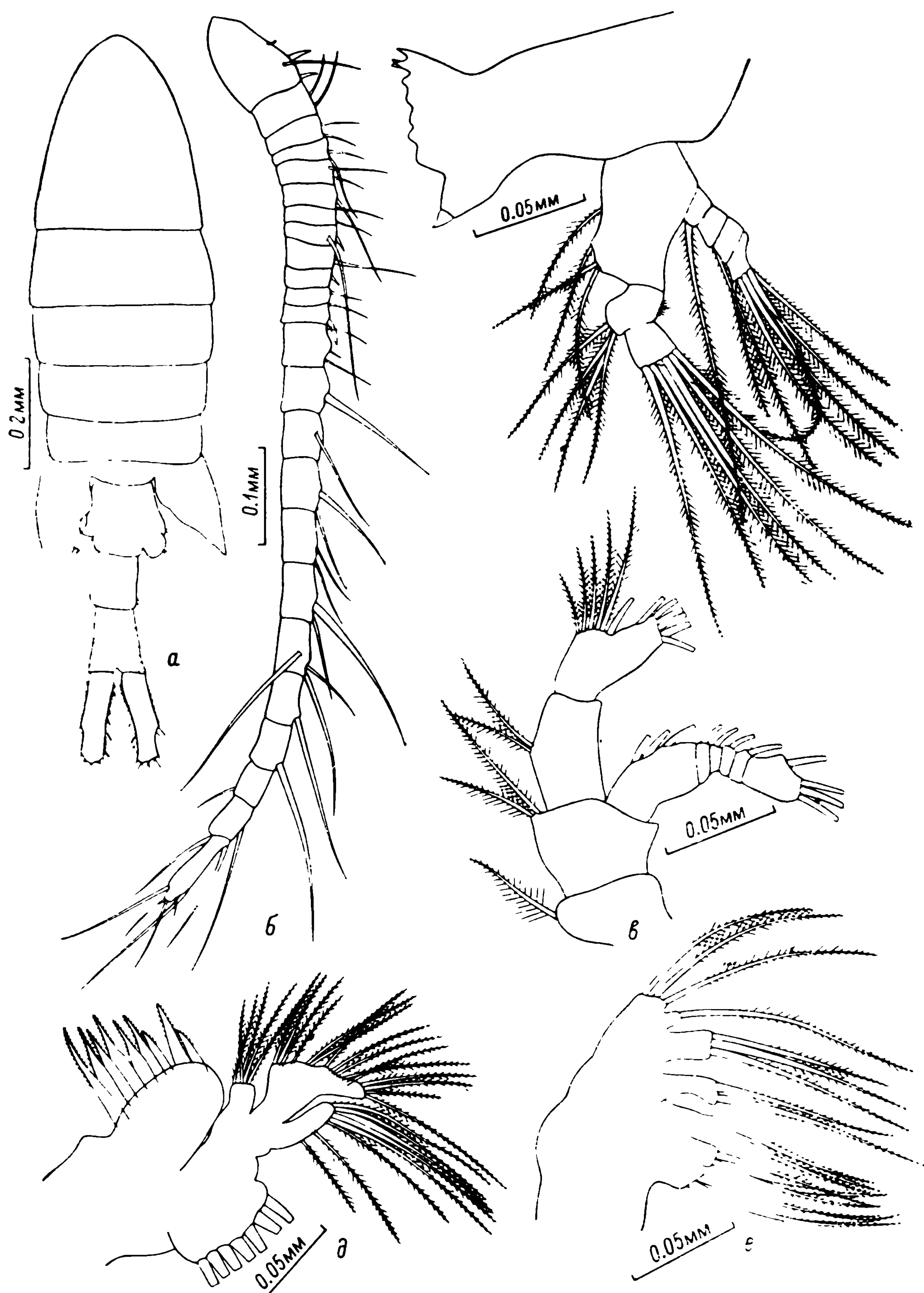


Рис. 8. *E. asymmetrica*, ♀.
а — вид со спинной стороны; б — антеннула; в — антенна; г — мандибула; д — максилла I; е — максилла II.

водимым в работах К. А. Бродского (1948, 1950) и М. Джонсона (Johnson, 1961). Описание и рисунки ротовых частей и плавательных ног I—IV пары приводятся впервые.

Вид, описанный из арктической Канады под названием *Eurytemora johanseni* (Willey, 1920) на основании строения пятой пары ног самца все авторы, начиная с С. С. Смирнова (Smirnov, 1931), идентифицируют с *E. pacifica*. Мы приходим к тому же выводу.

Eurytemora asymmetrica Smirnov (рис. 8, 9, 10).

Eurytemora asymmetrica Смирнов, 1935 : 41, рис. 1—6; Бродский, 1950 : 284, рис. 192.

Описание и рисунки приводятся нами по материалам из Пенжинского залива Охотского моря, где было обнаружено 16 самок и 15 самцов *E. asymmetrica*. Этот вид для северной части Охотского моря отмечается впервые.

Самка. — Длина тела 1.68—1.82 мм, при средней длине 1.72 мм. Длина тела описываемого экземпляра 1.75 мм, ширина — 0.37 мм. Соотношение длины цефалоторакса и абдомена — 1.51.

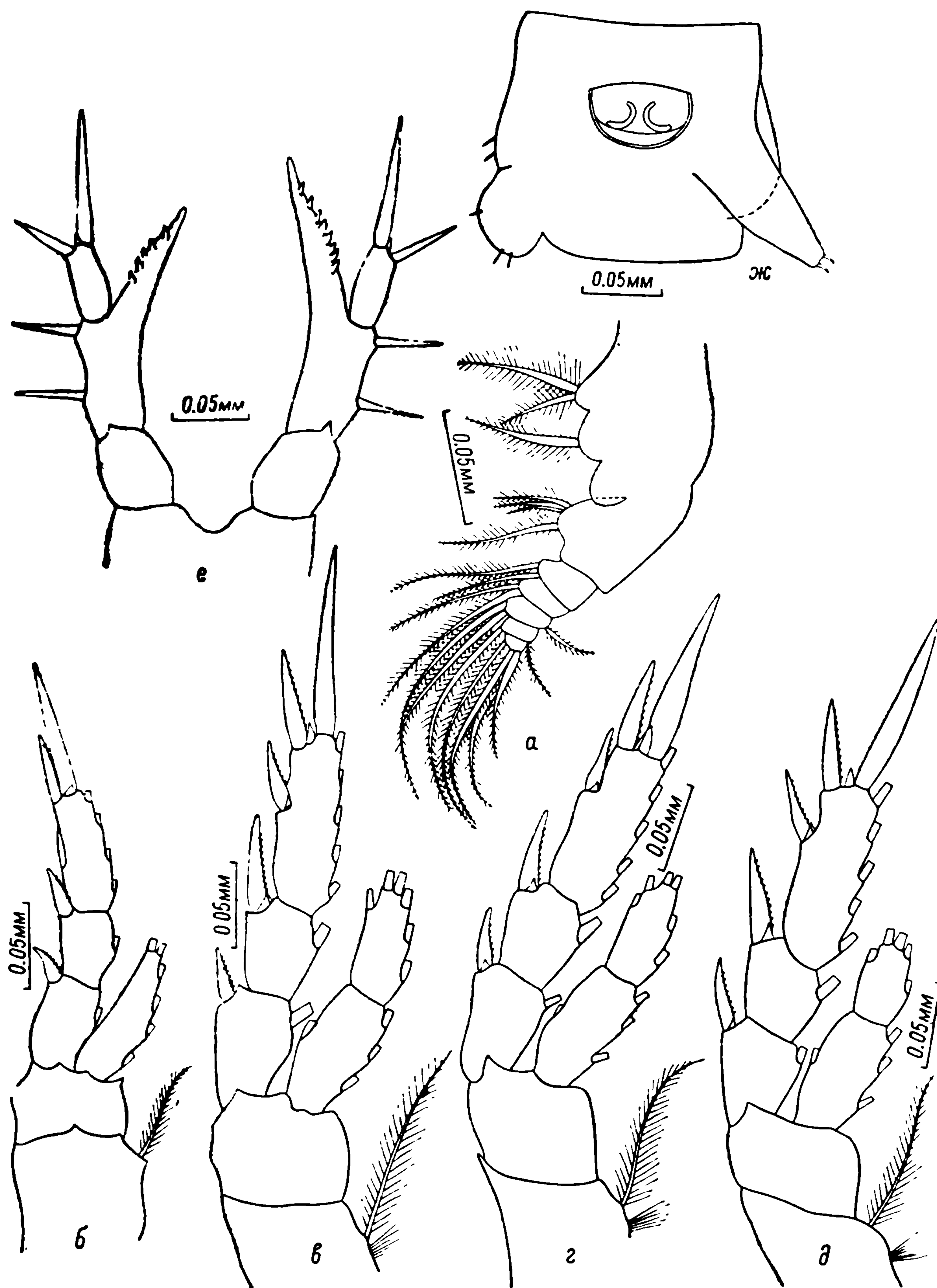


Рис. 9. *E. asymmetrica*, ♀.

а — максиллипеда; *б* — нога первой пары; *в* — нога второй пары; *г* — нога третьей пары; *д* — нога четвертой пары; *е* — пятая пара ног; *ж* — генитальный сегмент абдомена с брюшной стороны.

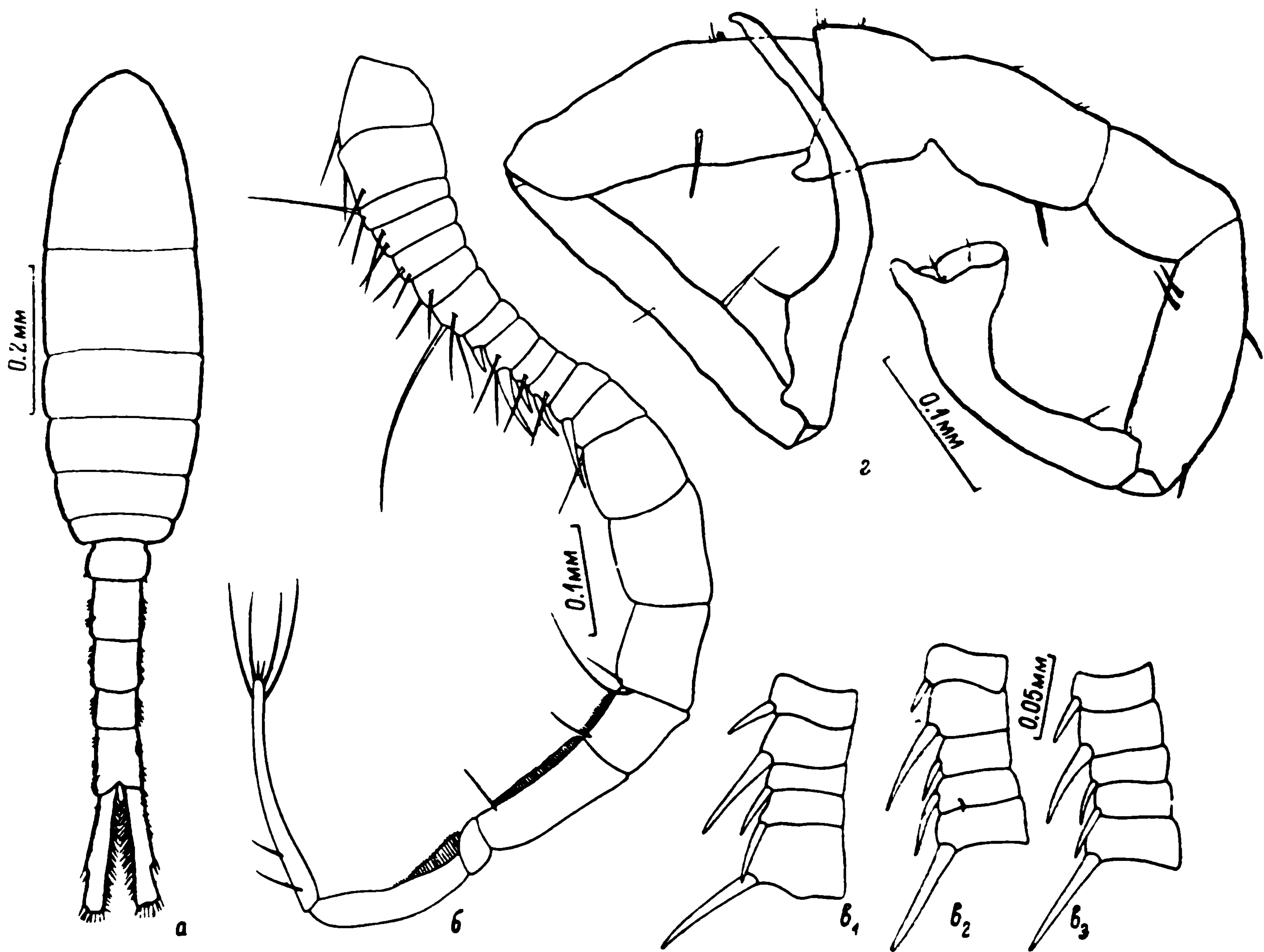


Рис. 10. *E. asymmetrica*, ♂.
а — вид со спинной стороны; *б* — правая антеннула; *в*1 — *в*3 — варианты вооружения 8—12 члеников антеннулы; *г* — пятая пара ног.

Цефалоторакс относительно длиннее и у́же, чем у других видов рода *Eurytemora*. Крыловидные выросты последнего торакального сегмента направлены почти параллельно главной оси тела, их концы достигают половины второго абдоминального сегмента. Генитальный сегмент резко асиммертричен: справа — короткий и широкий вырост, вооруженный тремя тонкими шипиками; левый вырост длинный, суженный дистально и снабженный на конце двумя крепкими шипиками. Последний абдоминальный сегмент и каудальные ветви густо покрыты со спинной стороны мелкими шипиками и несут по внутреннему и наружному краю ряды тонких и длинных волосков. Рисунки всех ротовых частей приводятся здесь впервые, и сравнение с рисунками и описанием ротовых частей других видов рода *Eurytemora* позволяет говорить об идентичности их строения по основным признакам. Первая-четвертая пары плавательных ног построены по общему для рода *Eurytemora* плану. Строение пятой пары ног сближает этот вид с *E. herdmani*, существенно отличая их обоих от всех остальных видов рода. Проксимальный членик экзоподита несет хорошо развитый внутренний вырост, образующий сравнительно небольшой угол с продольной осью ноги. Вырост этот снабжен рядом больших и крепких зубчиков и по длине достигает середины апикального шипа дистального членика экзоподита. Наружный край проксимального членика экзоподита несет два шипа, направленных перпендикулярно главной оси ноги. Дистальный членик экзоподита с двумя шипами: апикальный шип в 1.5 раза длиннее экзоподита, наружный шип в 2.5 раза короче апикального. Рисунок генитального поля по форме крышечки совпадает с таковым по материалам С. С. Смирнова (1935), расположение же канальцев, ведущих в сперматеку, у наших экземпляров несколько иное.

Самец. — Длина тела 1.50—1.75 мм, средняя длина — 1.62 мм, при ширине тела 0.25 мм. Отношение длины цефалоторакса к длине абдомена — 1.02.

Цефалоторакс заметно сужен впереди и сзади, последний торакальный сегмент выростов не несет. Абдомен узкий и длинный, все его сегменты, кроме первого, по внешнему краю вооружены рядами тонких шипиков. Такие же шипики имеются и по краю каудальных ветвей, на внутреннем же их крае расположен ряд длинных и тонких волосков.

Правая антеннула геникулирующая, 21-члениковая, для нее характерно количество и расположение шипов на 8—12 члениках. Первый членик протоподита правой ноги пятой пары с большим, направленным дистально выростом на внутреннем углу.

Вид описан из Амурского лимана (Смирнов, 1935) и больше нигде встречен не был. Наши особи по размерам и морфологии соответствуют первоописанию.



Рис. 11. *E. americana*, ♀.

а — вид со спинной стороны; *б* — вид сбоку; *в* — антеннула; *г* — антенна; *д* — мандибула; *е* — максилла I; *ж* — максилла II.

Eurytemora americana Williams (рис. 11, 12, 13).

Eurytemora americana Williams, 1906 645, figs. 8—11; Lowndes, 1932 : 541, figs. 1—11 C. B. Wilson, 1932 : 109, fig. 72; Gurney, 1933 369, figs. 2048—2061; Jespersen, 1940 42, fig. 6; Бродский, 1950 : 284, рис. 193; Fontaine, 1955 858, figs. 1—15, 8 pls.; Harding a. Smith, 1960 : 13, fig. 5, e-g; Heron, 1964 : 206, figs. 19—26.

Eurytemora thompsoni Willey, 1923 303, fig. 7; Lowndes, 1931 501, figs. 1—16; Бродский, 1950 : 287, рис. 195.

Eurytemora transversalis Campbell, 1930 179, pl. 1, figs. 4—6; Бродский, 1950 : 288, рис. 197.

Eurytemora kieferi Смирнов, 1931 194, рис. 1—6; Бродский, 1950 287, рис. 196.

Мы располагаем материалами из следующих районов: бухты Приморья, присахалинские воды Японского моря, прикурильские воды Тихого океана, тихоокеанское побережье Камчатки, Олюторский залив Берингова моря. Для всех этих районов вид указывается впервые. Приводимые здесь рисунки и описание сделаны по экземплярам из Олюторского залива. По основным особенностям морфологии и по размерам все просмотренные особи идентичны и должны быть отнесены к одному и тому же виду.

Самка. — Длина тела 1.17—1.75 мм, средняя длина — 1.45 мм. Длина тела описываемого экземпляра — 1.50 мм, ширина — 0.27 мм. Отношение длины цефалоторакса к длине абдомена — 1.30.

Крыловидные выросты последнего торакального сегмента с закругленной изнутри лопастью, сужены и заострены дистально. Левый вырост несколько длиннее правого. По длине выросты очень изменчивы, достигая иногда середины генитального сегмента, а иногда и превосходя его. Генитальный сегмент несколько асимметричен, с двумя округлыми боковыми выступами. Большой, характерной формы выступ находится с вентральной стороны сегмента. Третий абдоминальный сегмент со спинной стороны густо покрыт очень мелкими тонкими шипиками. Подобное же вооружение, а также ряд тонких волосков по внутреннему краю, несут каудальные ветви.

Антеннула типичного для рода строения. Мандибулярная пластика соответствует рисунку и описанию таковой в работе Г Херон (Heron, 1964). Остальные ротовые части (рис. 11) обычного для рода строения. Первая-четвертая пара плавательных ног также типичны для видов этого рода. Проксимальный членик экзоподита пятой пары ног несет суженный дистально и усаженный по обоим краям дистальной половины довольно грубыми щетинками внутренний вырост, который направлен почти перпендикулярно главной оси членика. Наружный край этого членика экзоподита снабжен двумя гибкими опушенными щетинками, внутренний край покрыт тонкими и длинными волосками. Дистальный членик экзоподита почти округлый с двумя длинными опушенными апикальными щетинками и тонкими волосками по внутреннему краю. Строение генитального поля наших особей разнится от такового по материалам Г. Херон (Heron, 1964) и даже несколько отлично у особей двух районов: Олюторского залива и залива Петра Великого.

Самец. — Длина тела 1.05—1.70 мм, средняя — 1.31 мм. Длина тела описываемого экземпляра 1.37 мм, ширина — 0.27 мм. Отношение длины цефалоторакса к длине абдомена 1.49.

Тело значительно стройнее, чем у самки, крыловидные выросты отсутствуют. Правая антеннула геникулирующая 21-члениковая; членики с 8 по 12 несут характерные зубцы. Пятая пара ног со следующими особенностями: второй членик протоподита правой ноги короткий и широкий, с выпуклостью на внутреннем крае; второй членик экзоподита этой же ноги серповидно изогнут и несет на своей поверхности ряд тонких шипиков; второй членик экзоподита левой ноги рас-

ширен дистально, раздвоен и заканчивается округлым выростом, снабженным двумя маленькими тонкими шипами и рядом волосков на внутреннем крае. Короткий, расширенный и лишенный каких бы то ни было выростов второй членик протоподита правой ноги и форма апикальной части конечного членика левой ноги отличают этот вид от остальных видов рода. Наиболее полное описание и рисунки вида даны по материалам из Южной Англии (Lowndes, 1932) и западного побережья Аляски и Земли Вашингтон (Heron, 1964). Наши особи целиком идентичны описанию Г. Херон и отличаются от экземпляров из Южной Англии (Lowndes, 1932): наши экземпляры имеют четырехчлениковые ветви обеих ног пятой пары самца, в то время как у южноанглийских особей правая нога пятичлениковая.

Сравнение особенностей морфологии и размерных характеристик наших особей с рисунками и описанием *Eurytemora thompsoni* (Willey, 1923), *Eurytemora transversalis* (Campbell, 1930) и *Eurytemora Kieferi* (Smirnov, 1931), приводит нас к выводу о принадлежности их к одному

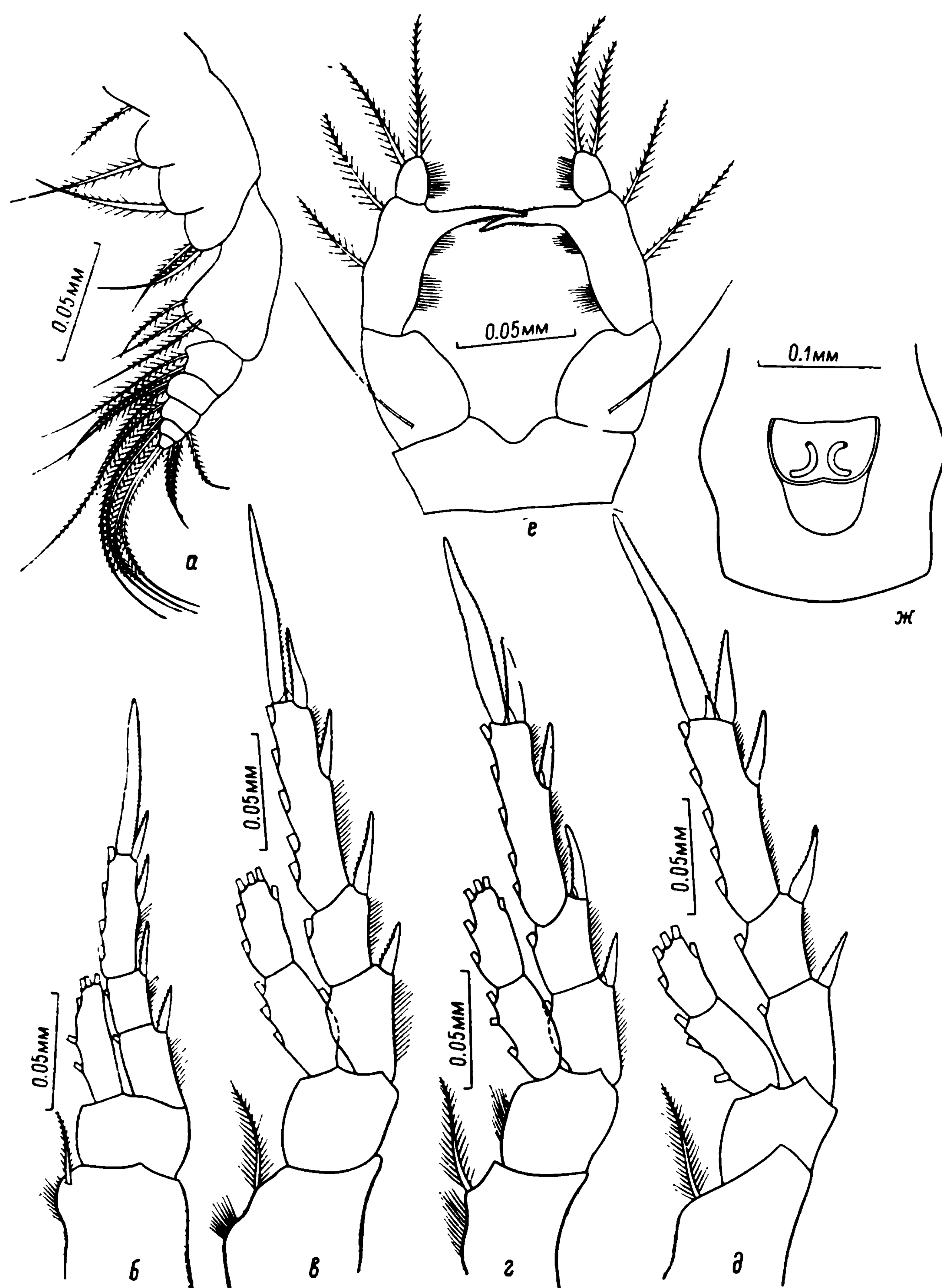


Рис. 12. *E. americana*, ♀.

а — максиллипеда; *б* — нога первой пары; *в* — нога второй пары; *г* — нога третьей пары; *д* — нога четвертой пары; *е* — пятая пара ног; *ж* — генитальный сегмент абдомена с брюшной стороны.

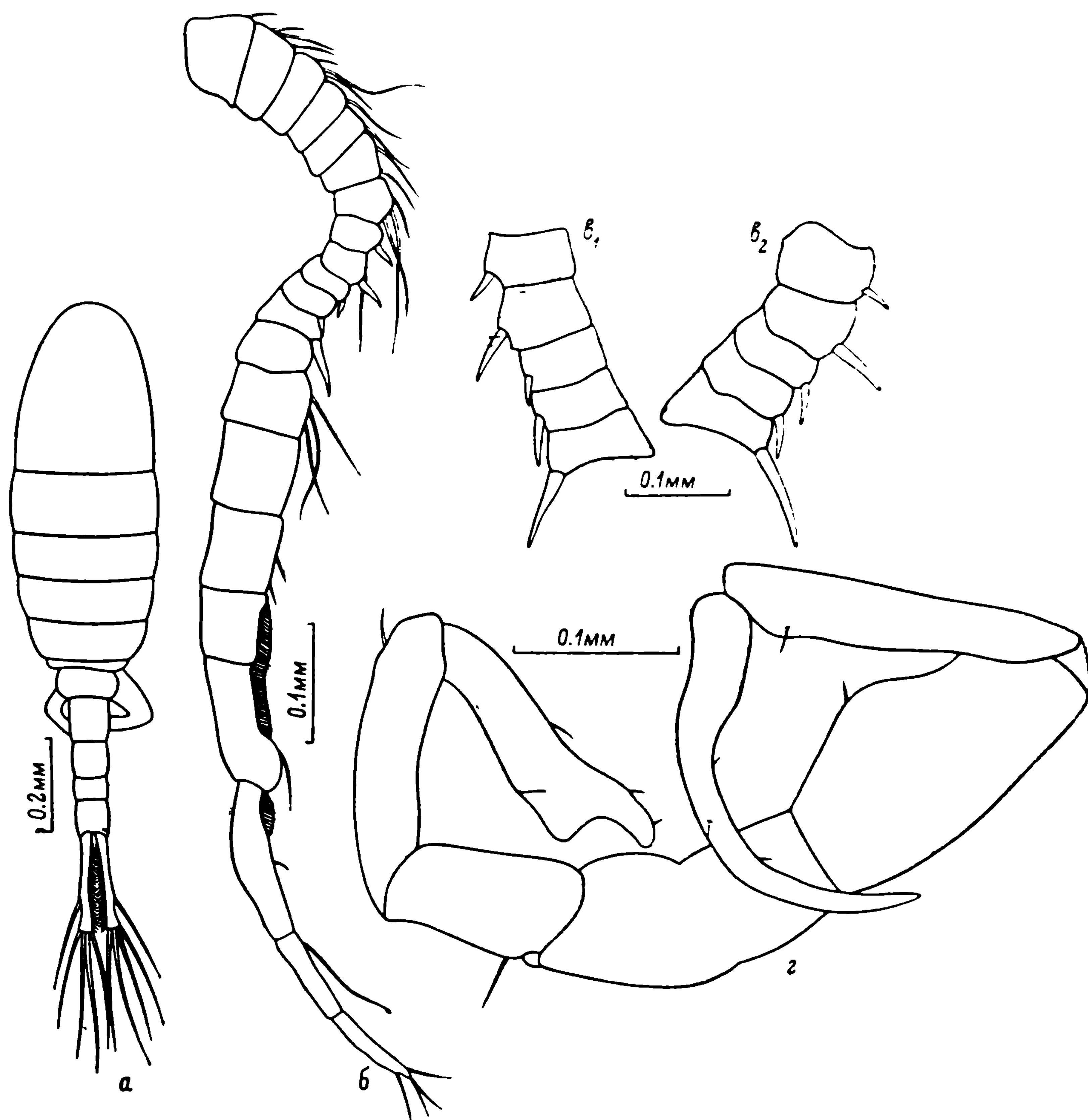


Рис. 13. *E. americana*, ♂.
а — вид со спинной стороны; *б* — антеннула; *в*₁ — *в*₂ — варианты вооружения 8—12 члеников антеннулы; *г* — пятая пара ног.

виду. В 1933 г. перечисленые виды были сведены в синонимы *E. americana* (Gurney, 1933). Мы также присоединяемся к мнению ряда авторов, разделивших эту точку зрения (Jespersen, 1940; Fontaine, 1955; Heron, 1964).

Eurytemora arctica M. Wilson a. Tash (рис. 14).

Eurytemora arctica M. Wilson a. J. Tash, 1966 : 554, figs. 1—3.

Длина тела самки 1.85—2.02 мм, самца — 1.56—1.65 мм. Приводимые здесь рисунки и описание взяты из первоисточника (M. Wilson a. J. Tash, 1966). *E. arctica* легко отличима от остальных видов рода *Eurytemora* по строению пятой пары ног самки и самца и вооружению 8—12 члеников антеннулы самца. Пятая пара ног самки с исключительно длинным, саблевидно изогнутым внутренним выростом проксимального членика экзоподита и двумя короткими, крепкими щетинками по наружному краю; волоски по внутреннему краю того же членика отсутствуют. Вторые членики протоподитов обеих ног пятой пары самца с маленькими треугольными выростами в проксимальной части. Первый членик экзоподита левой ноги с толстым и длинным шипом в дистальной части, второй — с двумя небольшими шипиками и лопатовидно расширенной дистальной половиной членика.

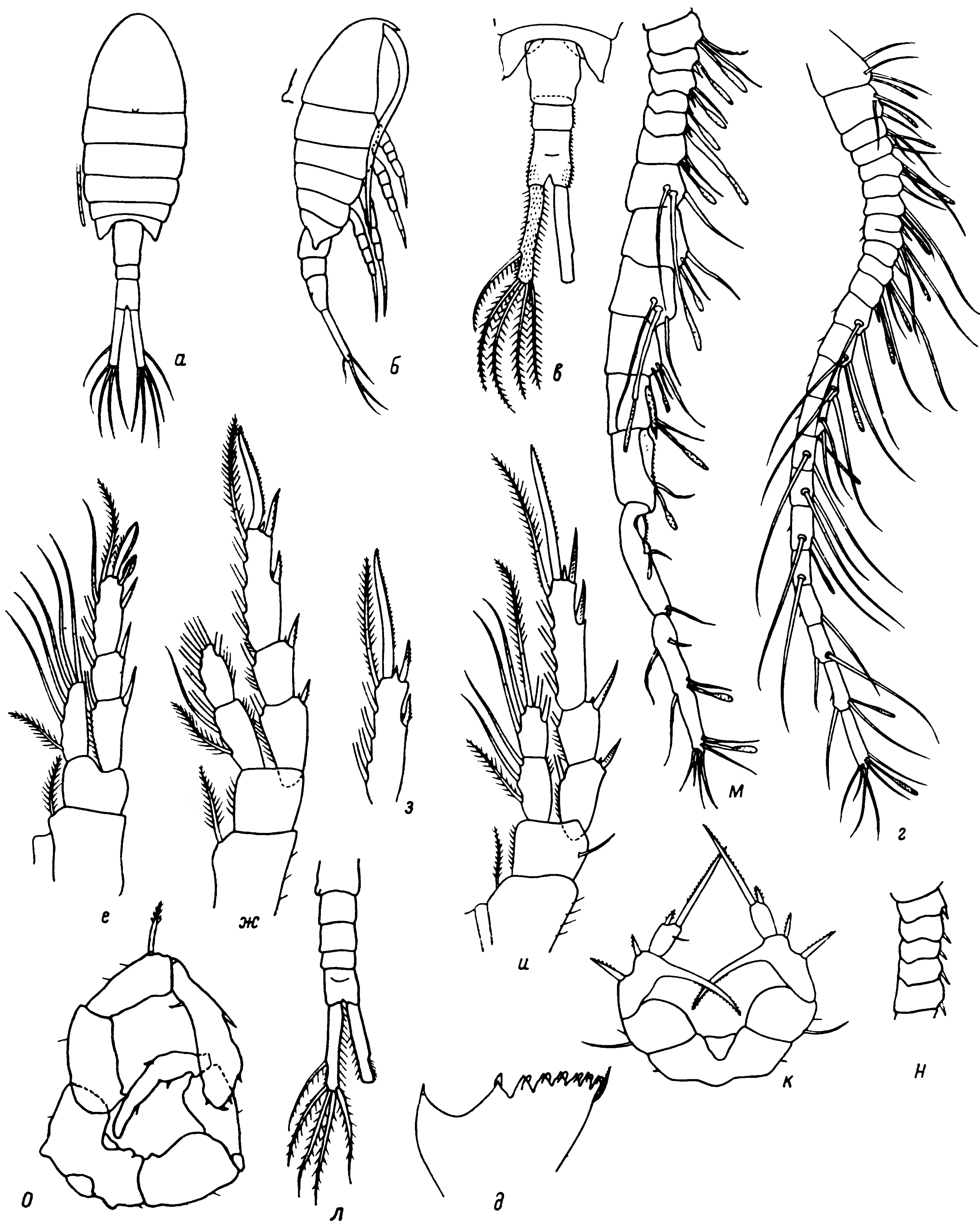


Рис. 14. *E. arctica*, ♀, ♂.

а—к — ♀ (*а* — вид со спинной стороны; *б* — вид сбоку; *в* — абдомен со спинной стороны; *г* — антеннула; *д* — мандибулярная пластинка; *е* — нога первой пары; *ж* — нога второй пары; *з* — дистальный членик экзоподита третьей пары ног; *и* — нога четвертой пары; *к* — пятая пара ног). *л—о* — ♂ (*л* — абдомен со спинной стороны; *м* — правая антеннула; *н* — 8—12 членики антеннулы; *о* — пятая пара ног).

E. arctica описана из вод чукотского побережья Аляски — 68° 11′ 09″ с. ш. 63° 42′ 05″ з. д. (M. Wilson a. J. Tash, 1966). Судя по литературным данным, этот вид больше нигде пока не встречен. В наших материалах *E. arctica* также не обнаружена, но можно ожидать нахождение его в северных районах исследованной нами акватории.

Eurytemora raboti Richard (рис. 15).

Eurytemora affinis Poppe var. Raboti Richard, 1897 193, figs. 1—3.

Eurytemora raboti Brehm, 1917 : 609; Olofsson, 1918 : 464, figs. 28, 29; Смирнов, 1930 : 309, рис. 1—4; Яшнов, 1935 : 120, рис. 2; Яшнов, 1948 : 199, табл. 48, рис. 6; Heron, 1964 : 199, figs. 2—8.

Длина тела самки 1.53—1.77 мм, самца 1.52—1.60 мм. Приводим описание и рисунки вида, взятые нами из работы Г Херон (Heron, 1964).

Генитальный сегмент самки сужен посредине и образует по два латеральных выступа с каждой стороны, несущих по три очень тонких зубчика. На пятой паре ног самки экзоподит короткий и широкий (примерно равен по длине базиподиту); у основания проксимального шипа первого членика экзоподита находится маленький, тонкий шип; внутренний вырост первого членика экзоподита очень широк в основании и не вооружен; латеральный шип второго членика экзоподита почти вдвое короче терминального; между этими шипами короткий и

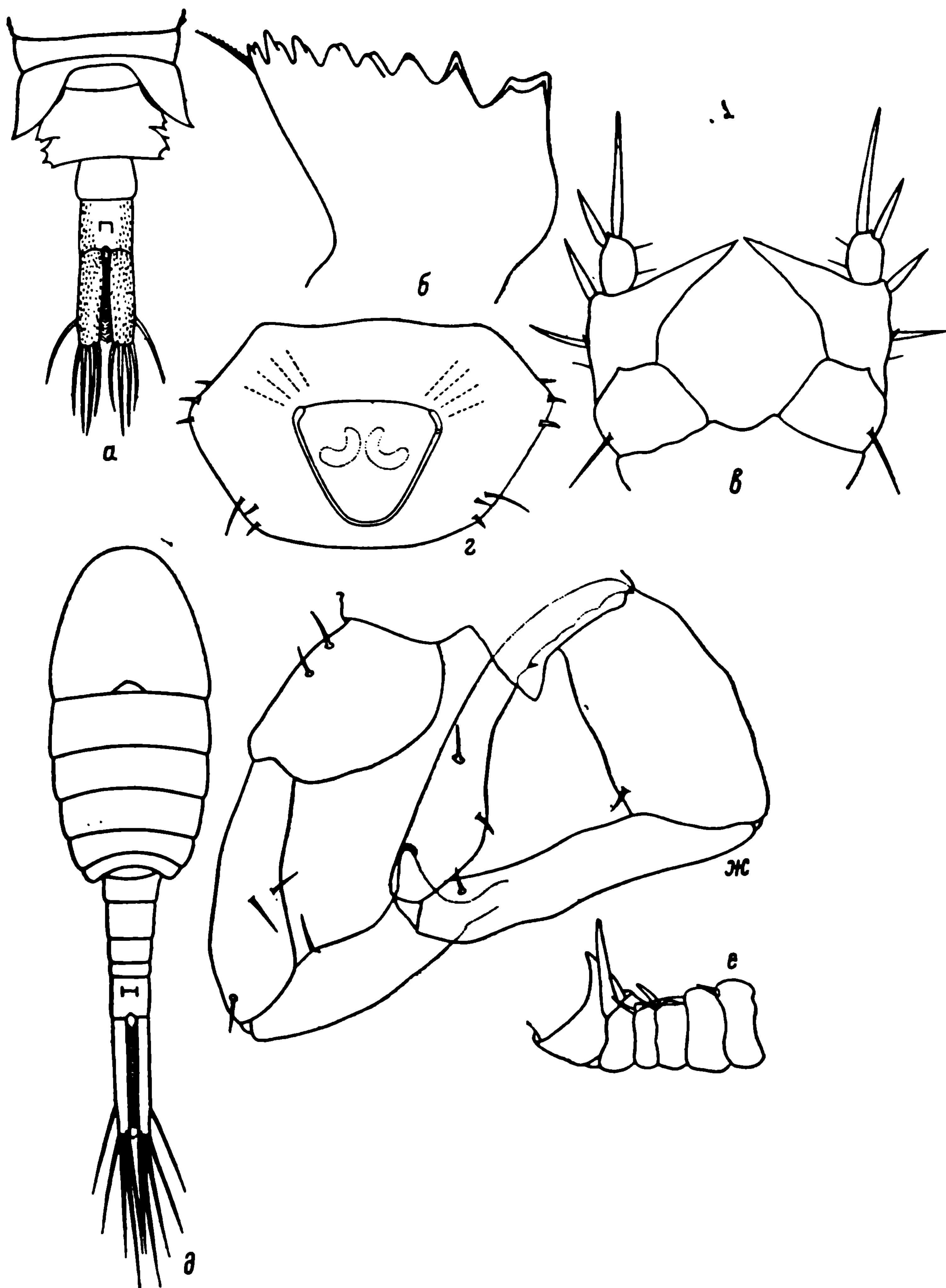


Рис. 15. *E. raboti*, ♀, ♂.

а—*г* — ♀. (*а* абдомен; *б* — мандибулярная пластинка; *в* — пятая пара ног; *г* — генитальный сегмент абдомена с брюшной стороны). *д*—*ж* — ♂ (*д* — вид со спинной стороны; *е* — 8—12 членики правой антеннулы; *ж* — пятая пара ног).

тонкий шипик. Размеры зубца на двенадцатом членике антеннулы самца в несколько раз превышают размеры каждого из четырех остальных зубцов. Пятая пара ног самца с большим треугольным выступом на первом членике протоподита правой ноги; внутренний дистальный край второго членика экзоподита этой же ноги неровно зазубрен. Второй членик протоподита левой ноги значительно короче и более вздут, чем правой; дистальная часть второго членика экзоподита расширена и раздвоена, образуя две тупых вершины, внутренняя из которых тонко опушена.

Г. Херон (Heron, 1964), сравнивая свои материалы с описанием и рисунками типовых экземпляров (Richard, 1897) и описанием и рисунками вида, приводимыми в работе С. С. Смирнова (Smirnov, 1930), приходит к выводу об их идентичности. В наших сборах *E. raboti* найдена не была.

Eurytemora composita Keiser (рис. 16).

Eurytemora composita Keiser, 1929 : 301, figs. 1—6; Смирнов, 1929 : 318, рис. 1—2; Рылов, 1930 : 234, рис. 77; Kiefer, 1938 78, figs. 1—3; Wilson, 1953 : 507, figs. 5—7.

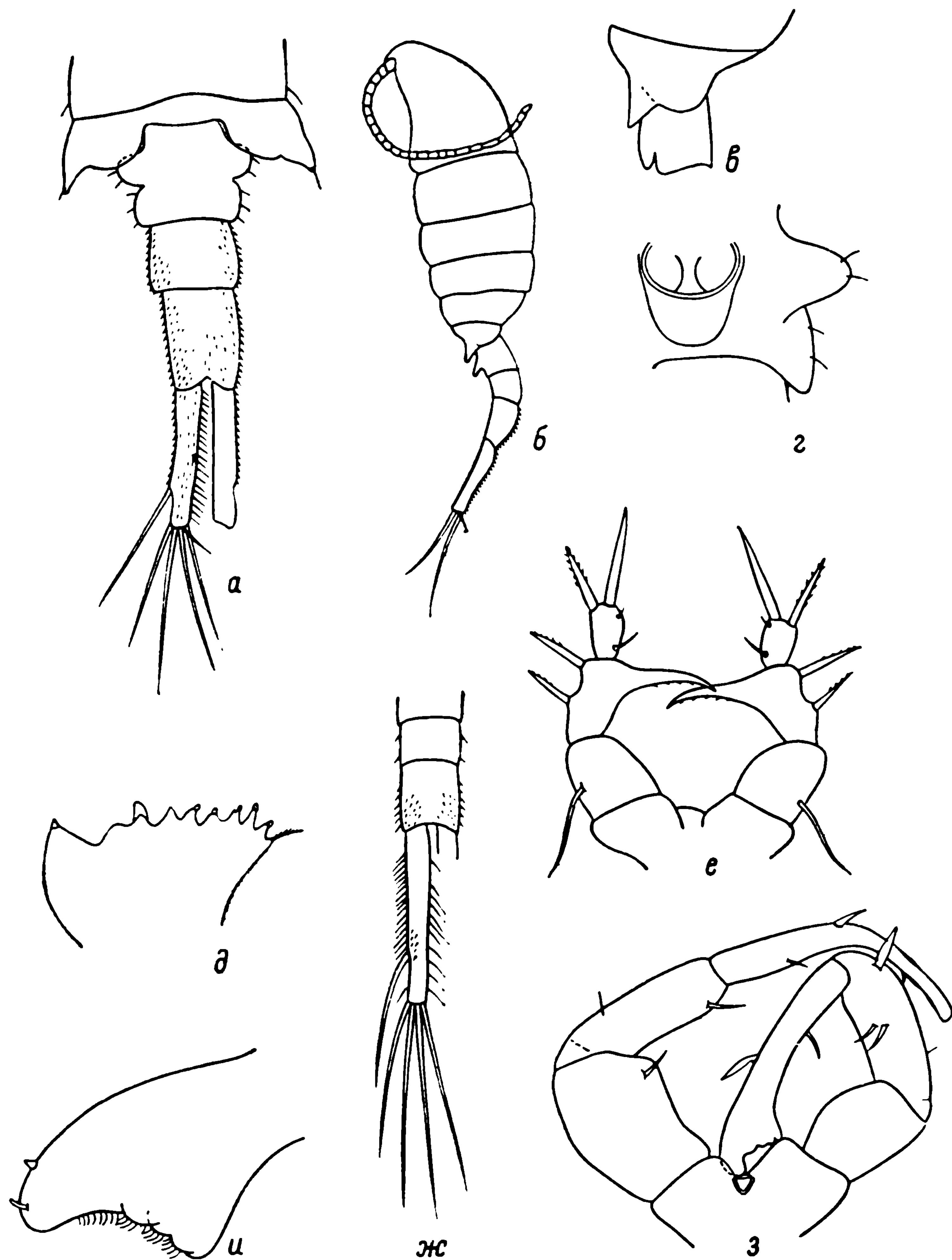


Рис. 16. *E. composita*, ♀, ♂.

а—е — ♀ (*а* — абдомен со спинной стороны; *б* — общий вид сбоку; *в* — последний торакальный сегмент и генитальный сегмент сбоку; *г* — генитальный сегмент абдомена с брюшной стороны; *д* — мандибулярная пластинка; *е* — пятая пара ног). *ж—и* — ♂ (*ж* — абдомен; *з* — пятая пара ног; *и* — вершина дистального членика левой ноги пятой пары).

Длина тела самки 1.21—1.46 мм, самца — 1.07 мм. Описание и рисунки, приводимые здесь, взяты из работы М. Вильсон (M. Wilson, 1953) по материалам из беринговоморских вод Аляски.

Строение генитального сегмента и пятой пары ног самки и самца — наиболее характерные отличительные особенности в диагностике этого вида. Генитальный сегмент сужен в средней части таким образом, что проксимальная его часть образует две почти симметричные, закругленные лопасти, несколько более широкие по сравнению с дистальной частью сегмента; по бокам генитальный сегмент вооружен длинными волосками. У пятой пары ног самки экзоподит короткий, по длине он почти равен базиподиту; оба шипа второго членика экзоподита почти равной длины; первый членик экзоподита короткий, второй — удлинен.

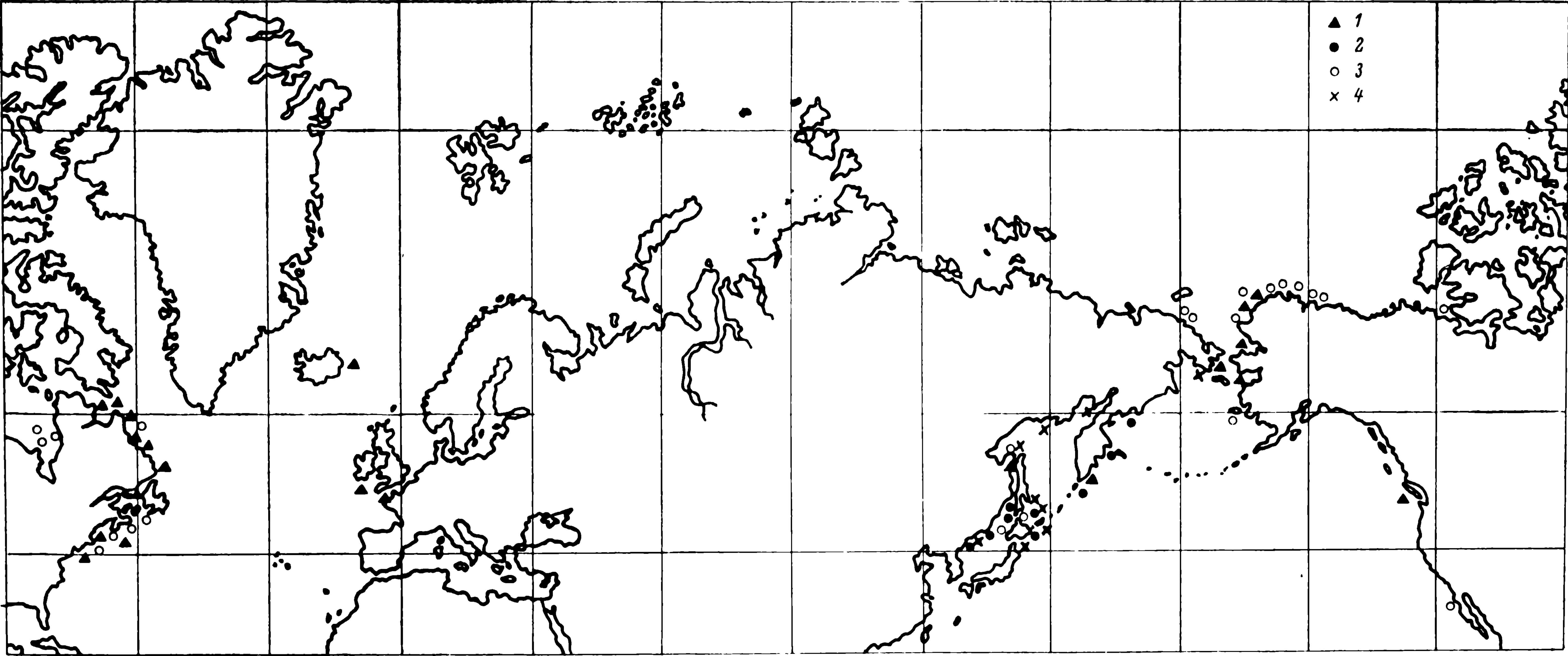
На пятой паре ног самца первый членик протоподита левой ноги с внутренним тонким и заостренным выростом; второй членик протоподита правой ноги значительно длиннее левого и заметно расширен к дистальному краю; первый и второй членики экзоподита левой ноги с крепкими наружными шипами; апикальная часть второго членика экзоподита расширена и несет пальцевидный выступ по наружному краю. По мнению ряда авторов (Smirnov, 1929; Gurney, 1931; M. Wilson, 1953), *E. composita* близка к *E. raboti* по нескольким важным морфологическим чертам.

E. composita описана из озера Иссык-Куль (Keiser, 1929). Позднее два самца этого вида найдены в прибрежных водах острова Парамушир (Kiefer, 1938). М. Вильсон (M. Wilson, 1953), обнаружившая этот вид в беринговоморских водах близ Аляски, приходит к выводу о сходстве особей из всех этих мест по основным диагностическим признакам. *E. composita* долго считалась эндемиком озера Иссык-Куль, что давало основание предполагать общность ее происхождения с каспийскими формами рода *Eurytemora* — *E. affinis, E. velox, E. grimmi.* По мнению М. Вильсон (M. Wilson, 1953), обнаружение *E. composita* у берегов Аляски и возможное обитание у северных берегов Азии ставит под сомнение ее южное происхождение. Столь широкое распространение этого вида на севере подтверждает близость его к *E. raboti* — виду арктическому по своему распространению и происхождению — и дает основание думать о северном происхождении *E. composita.*

Систематическое положение четырех тихоокеанских видов рода *Eurytemora* — *E. anadyrensis, E. foveola, E. gracilicauda* и *E. kurenkovi* — представляется нам неясным (скорее всего, два из них должны быть сведены в синонимы). Не располагая оригинальным материалом, мы не касаемся здесь этого вопроса. Считаем нужным лишь упомянуть эти виды и дать ссылку на соответствующую литературу. *E. anadyrensis* и *E. kurenkovi* описаны из озера Красное в бассейне реки Анадырь на Камчатке (Боруцкий, 1961), больше нигде эти виды не обнаружены. *E. foveola* — эндемик северо-западного побережья Аляски (Johnson, 1961; Heron, 1964; M. Wilson, a. Tash, 1966). *E. gracilicauda* описана из устья реки Колымы (Акатова, 1949) и затем обнаружена в прибрежных водах северо-западной Аляски (Heron, 1964; M. Wilson, a. Tash, 1966).

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДОВ РОДА *EURYTEMORA*

Здесь мы анализируем, опираясь на оригинальные материалы и литературные данные, распространение семи видов рода *Eurytemora: E. americana, E. herdmani, E. pacifica, E. asymmetrica, E. arctica, E. raboti* и *E. composita.*


1
2
3
4

Eurytemora americana (рис. 17).

Вид этот описан из прибрежных вод у атлантического берега Северной Америки: 41° 40′ с. ш., 71° 30′ з. д. (Williams, 1906). Дальнейшими исследованиями показано широкое распространение *E. americana* в прибрежной зоне как Атлантического и Тихого, так и Северного Ледовитого океанов. В Атлантическом океане он особенно обилен у американского побережья, где найден повсюду от южного Вудс-Холла до 60° с. ш. и даже в Гренландии (Willey, 1923; Heron, 1964), но встречен также и в восточной Атлантике (Lowndes, 1931, 1932). У тихоокеанского побережья Северной Америки вид отмечен лишь у острова Ванкувер (Campbell, 1930) и в Беринговом проливе, а далее на север, у северо-западного побережья Аляски, вид этот исключительно обилен (Heron, 1964).

В приазиатских водах Тихого океана вид этот был впервые найден С. С. Смирновым и описан им под названием *E. kieferi* (Smirnov, 1931).

На основании большого оригинального материала мы приводим ареал *E. americana* для северо-западной части Тихого океана. Отмеченный нами впервые для фауны Японского моря, вид этот широко населяет прибрежные воды западного берега — от залива Петра Великого до Амурского лимана, и встречен у япономорского берега острова Сахалина. Следует отметить, что встречаясь единично у материкового берега (залив Петра Великого, бухта Ольги, залив Де-Кастри), *E. americana* исключительно обильна в сборах из присахалинских вод. Для фауны прикурильских вод Тихого океана и Охотского моря *E. americana* также вид новый. В прибрежных водах, бухтах, лагунах и заливах островов Кунашир, Итуруп и Парамушир — это один из самых массовых видов не только рода *Eurytemora*, но и фауны веслоногих рачков вообще. То же самое следует сказать и о восточном побережье Камчатки, где в Авачинской губе, районе Усть-Камчатска и Олюторском заливе *E. americana* — массовый доминирующий вид. К сожалению, мы не располагаем сборами вдоль охотоморского побережья Камчатки, однако обработка довольно больших материалов из других районов Охотского моря — Пенжинский залив, остров Завьялова, прибрежные районы северного Сахалина — показала полное отсутствие здесь *E. americana*. Этот вид в Охотском море как бы замещается другими видами рода — *E. herdmani* и *E. asymmetrica*.

Eurytemora herdmani (рис. 17).

Вид описан из залива Святого Лаврентия, где он в изобилии найден в устье реки Святого Лаврентия (Thompson a. Scott, 1897). Дальнейшие исследования показали широкое распространение этого вида вдоль всего атлантического берега Северной Америки — от Вудс-Холла до полуострова Лабрадор и Гудзонова залива и даже Канадской Арктики — 69° с. ш., 115° в. д. (Sharpe, 1910; Willey, 1923; Wilson, 1932; Marsh, 1933; Heron, 1964). Указания на встречаемость вида у европейских берегов представляются нам сомнительными, также как и нахождения в прибрежных водах Калифорнии (Johnson, 1966), тем более, что находки не документировались рисунками.

Исключительно широко распространен вид вдоль северо-западного побережья Северной Америки, где он заходит вдоль берегов Аляски до 144° в. д. и особенно обилен у мыса Барроу (Johnson, 1953, 1956, 1958, 1966; Heron, 1964). В приазиатских водах Тихого океана и Чукотского моря *E. herdmani* — обычный массовый вид (Бродский, 1948, 1950; Яшнов, 1948).

По нашим материалам, ареал *E. herdmani* простирается от залива Де-Кастри до южного побережья Чукотки, захватывая прикурильские

и прикамчатские воды Тихого океана. Для большинства перечисленных районов *E. herdmani* указывается впервые. В отличие от *E. americana,* численность которой очень резко колебалась по отдельным районам, *E. herdmani* распределена по всей акватории более или менее равномерно.

Eurytemora pacifica (рис. 18).

Вид описан из прибрежных вод острова Хоккайдо (Sato, 1913). По сравнению с двумя предыдущими видами ареал *E. pacifica* невелик и прерван. Населяя оба побережья Японского моря и прилежащие воды Южно-Курильских островов и южного Сахалина, вид этот вновь обнаружен лишь у арктического побережья Аляски (Бродский, 1950; Johnson, 1961; Heron, 1964).

Наши материалы лишь несколько расширяют и уточняют обрисованный ареал, оставляя его по-прежнему прерванным, поскольку в достаточно обширных материалах из средней и северной частей Охотского и Беренгова морей вид этот нигде не встречен.

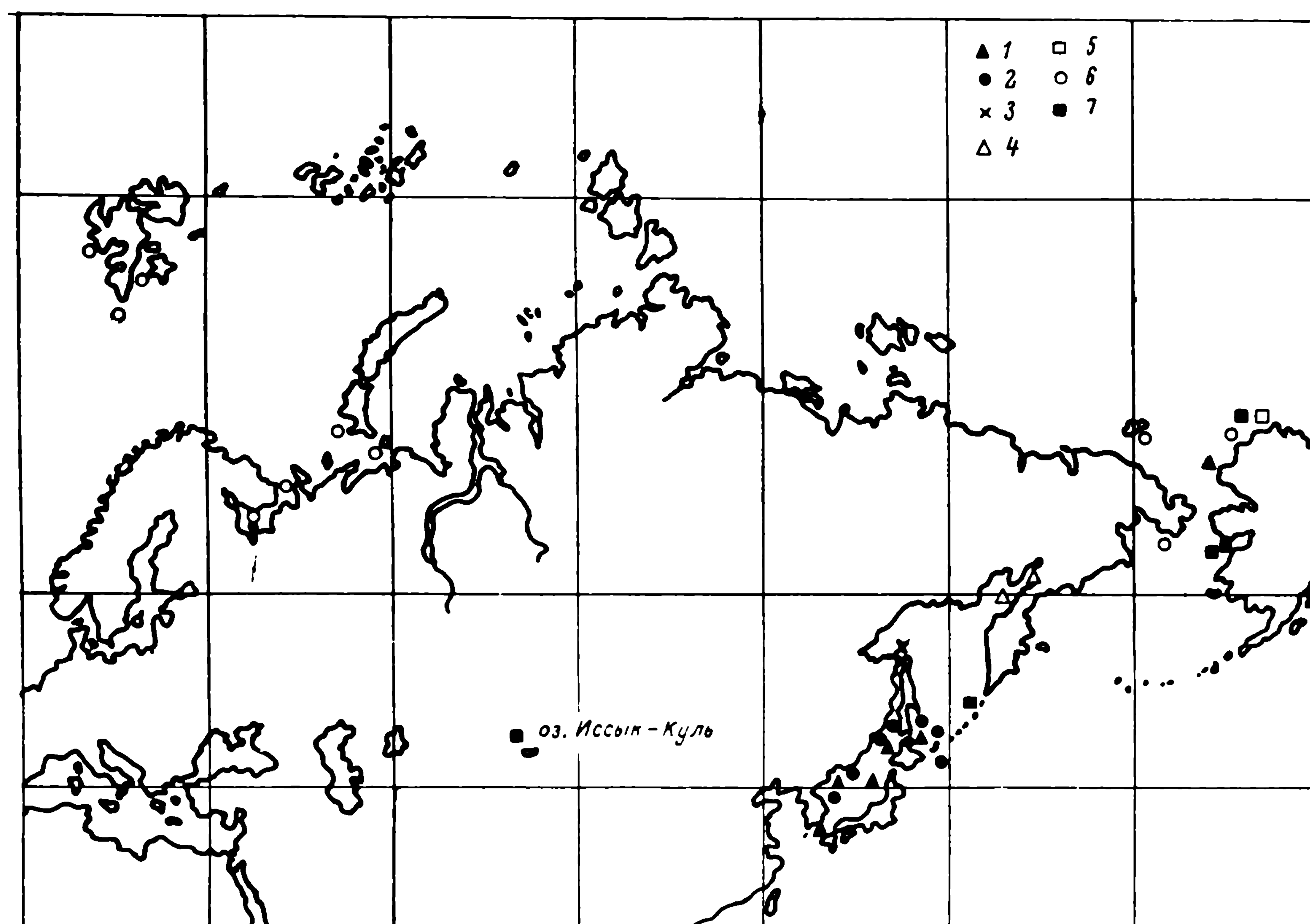


Рис. 18. Места нахождений видов рода *Eurytemora*.

1—2 — *E. pacifica* (1 — по литературным данным, 2 — по нашим материалам); 3—4 — *E. asymmetrica* (3 — по литературным данным, 4 — по нашим материалам); 5 — *E. arctica;* 6 — *E. raboti;* 7 — *E. composita.*

Eurytemora asymmetrica (рис. 18).

Ареал *E. asymmetrica* ограничен северо-западной частью Охотского моря. Вид этот описан С. С. Смирновым (1935) из лимана реки Амур. Встречаясь в сильно опресненном Амурском лимане, форма эта заходит и в районы с достаточно высокой соленостью, оставаясь однако типичным представителем солоноватоводной фауны. До настоящего времени *E. asymmetrica* нигде больше найдена не была.

В наших материалах вид этот, помимо Амурского лимана, обнаружен в Пенжинском заливе Охотского моря. В сборах из района острова Завьялова и у северных берегов острова Сахалина *E. asymmetrica*

найдена не была, так же как и в обширных материалах из прикурильских и присахалинских вод Охотского моря.

Ареалы остальных видов — *E. arctica, E. raboti* и *E. composita* (рис. 18) — приводятся нами по литературным данным. *E. arctica* — эндемик чукотского побережья Аляски. Несколько экземпляров самок и самцов этого вида были обнаружены и описаны из солоноватого озера в 7 милях от берега Чукотского моря на Аляске (Wilson a. Tash, 1966). Пока этот вид нигде больше не встречен.

E. raboti — арктический вид. Его ареал охватывает прибрежные районы европейского и азиатского побережья Северного Ледовитого океана и прилежащих к ним островов; у американского берега этот вид встречен лишь в прибрежных районах северо-западной Аляски. Первоописание (Richard, 1897) и ранние нахождения (Olofsson, 1918) *E. raboti* относятся к островам Шпицберген. После опубликования работы С. С. Смирнова (Smirnov, 1930) ареал этого вида значительно расширился: Соловецкие острова и устье реки Мезень в Белом море, южное и юго-западное побережье Новой Земли. По данным В. А. Яшнова (1935, 1948), *E. raboti* обитает в Чукотском море и заходит даже в северную часть Берингова моря (бухта Провидения). Вид этот встречен также в сборах из прибрежных районов северо-западной Аляски (Heron, 1964; M. Wilson a. Tash, 1966).

Очень необычен ареал *E. composita*. Будучи описан из солоноватого озера Иссык-Куль в юго-восточной Азии (Keiser, 1929), в дальнейшем вид этот обнаруживается в материалах из района Северных Курильских островов (Kiefer, 1938) и у берегов Аляски (M. Wilson, 1958; Heron, 1964). Как было уже сказано выше, проведя сравнение своих материалов с типовыми экземплярами из озера Иссык-Куль, М. Вильсон (M. Wilson, 1953) приходит к убеждению, что речь здесь идет об одном и том же виде.

Суммируя данные по распределению видов рода *Eurytemora*, можно сделать вывод, что ареалы двух из них, а именно, *E. americana* и *E. herdmani*, очень широки и почти совпадают; четыре других вида — *E. pacifica, E. asymmetrica, E. arctica* и *E. raboti*, напротив, весьма ограничены в своем распространении, и их ареалы лежат далеко друг от друга. Особое место по своему распространению занимает *E. composita*.

E. americana — бореально-арктический вид северного полушария, населяющий прибрежные воды обоих побережий Атлантического океана и восточного и западного берегов Тихого океана; заходит вдоль американского берега в Арктическую зону Мирового океана. *E. herdmani* также бореально-арктический вид северного полушария. Широко населяя американское прибрежье Атлантики, вид этот полностью отсутствует у европейских берегов. В Тихом океане, у азиатского берега ареалы этих видов почти полностью совпадают, у американского же побережья *E. herdmani* показывает тенденцию к более северному распространению: вдоль чукотского побережья Аляски вид этот идет дальше на восток и встречен гораздо чаще, чем *E. americana*. *E. raboti* — обитатель Арктической зоны Мирового океана; заходит вдоль азиатского берега в самые северные районы Северотихоокеанской умеренной области. *E. pacifica* — бореально-арктический вид Северотихоокеанской умеренной области, с прерванным ареалом обитания: южная часть ареала этого вида, имея южную границу в районе 34° с. ш., занимает все Японское море и прилежащие районы Южных Курильских островов и южного Сахалина; северная часть ареала — арктические берега Аляски, где этот вид заходит в своем распространении за 68° с. ш. Что касается *E. asymmetrica* и *E. arctica*, то акватория

обитания каждого из этих видов крайне мала: для первого из них — это воды у северо-западного побережья Охотского моря, для второго — у чукотского побережья Аляски. Ареал *E. composita*, охватывающий в настоящее время два района — озеро Иссык-Куль и прибрежье Аляски — кажется столь необычным, что, видимо, только дальнейшие исследования дадут возможность представить его полностью.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЛИНЫ ТЕЛА И НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У ВИДОВ РОДА *EURYTEMORA*

Исследованию изменчивости размеров планктонных копепод посвящен целый ряд работ советских и зарубежных авторов (Marshall, 1933; Bogorov, 1934; Богоров и Преображенская, 1934; Камшилов, 1955; Бродский, 1967; Грузов и Алексеева, 1971; Кос, 1972; Шувалов, 1972), в результате чего установлены следующие закономерности: длина тела варьирует в географическом аспекте — северные формы крупнее южных; от сезона к сезону — крупные формы встречаются в зимний период, мелкие — летом и, наконец, даже в пределах одного местообитания и в один и тот же сезон. Основными факторами, определяющими размер рачка, следует считать температурные колебания и изменение трофических условий. В пределах одного местообитания наиболее крупные рачки встречены на большой глубине, мелкие — на мелководье (Russel, 1928; Gardiner, 1933 и др.); для закрытых бухт, лагун, эстуариев характерны особи значительно бóльших размеров, чем для открытого морского побережья (Камшилов, 1955; Heron, 1964).

Несмотря на значительное число работ по размерным вариациям у копепод вопрос этот изучен еще крайне недостаточно и, прежде всего оттого, что исследованиями охвачено очень небольшое число видов, относящихся главным образом только к роду *Calanus*. В роде *Eurytemora* исследований по географической, сезонной и другим видам изменчивости размеров не проводилось. В литературе имеются лишь данные по минимальным и максимальным размерам особей какого-либо изу-

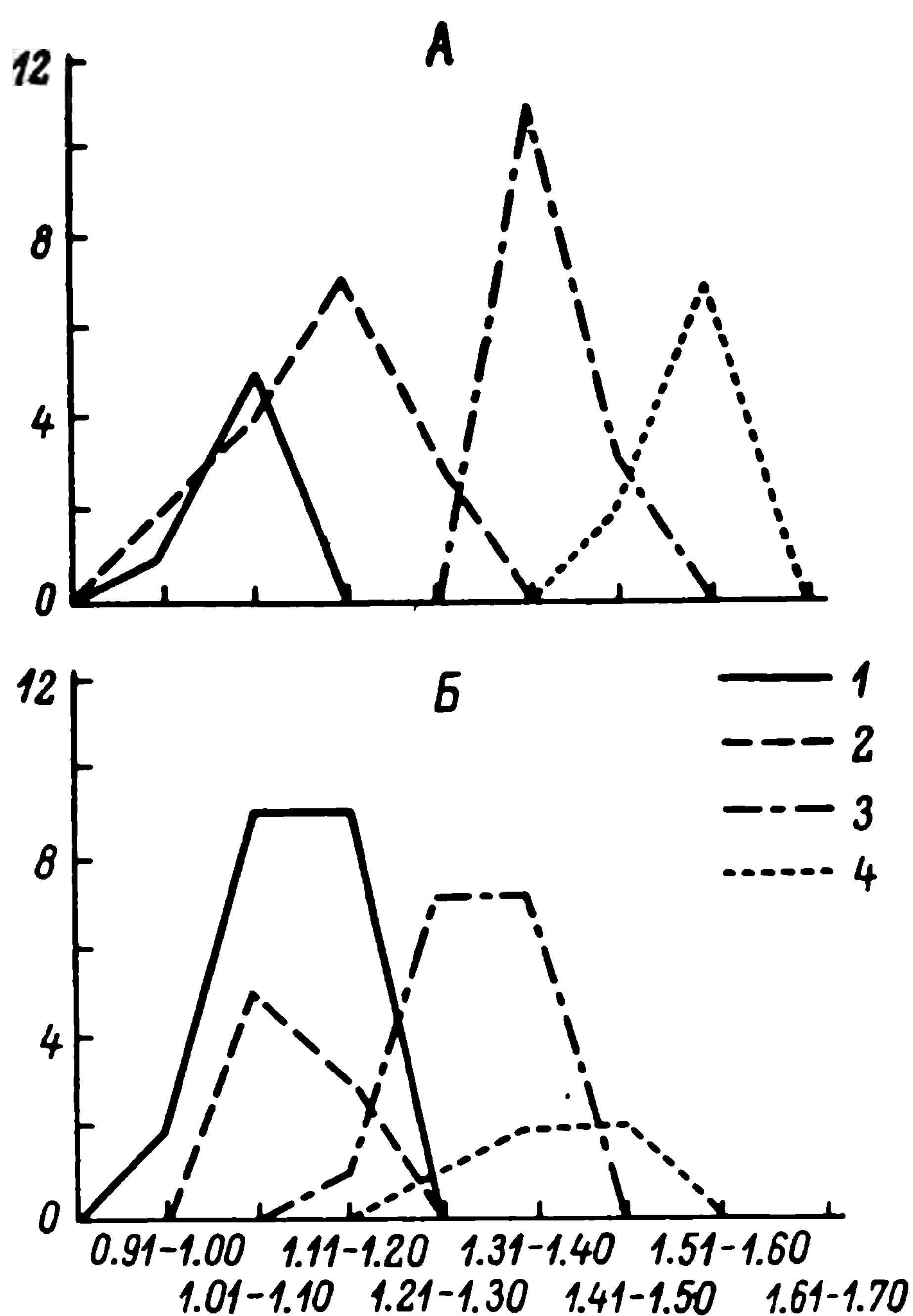


Рис. 19. Изменчивость длины тела *E. herdmani*.

По оси абсцисс — длина тела, мм; *по оси ординат* — число вариантов. *А* — самка, *Б* — самец. *1* — популяция залива Де-Кастри; *2* — популяция Амурского лимана; *3* — популяция восточного Сахалина; *4* — популяция Пенжинского залива.

чаемого района, без приведения массового материала и его статистической обработки. В статье Г. Херон (Heron, 1964), где сведения по размерным вариациям видов рода *Eurytemora* более подробны по сравнению с другими работами, обращено внимание на различие в размерах у *E. pacifica*. Так, в лагунах северо-западной Аляски длина тела измеренных 89 самок *E. pacifica* колеблется от 1.06 мм до 1.46 мм, в то время как у открытого побережья рачки значительно мельче — 0.99—1.29 мм (измерено 20 самок). Что касается внутривидовой изменчивости морфологических признаков у морских копепод, то исследования этого рода начались сравнительно недавно и число работ пока невелико (Бродский, 1965, 1972; Шувалов, 1965, 1972; Aurich, 1966; Deevey, 1966; Ковалев, 1969; Вышкварцева, 1972; Кос, 1972; Fleminger, 1973, 1975). С копеподами рода *Eurytemora* такого рода исследований не проводилось.

Анализ наших материалов показал наличие как географической, так и сезонной изменчивости длины тела у рачков рода *Eurytemora*.

E. herdmani. Ареал этого вида, как было показано выше, очень широк. К сожалению, имеющиеся в литературе сведения по размерным вариациям у этого вида слишком отрывочны и зачастую противоречивы и не могут быть использованы при анализе наравне с оригинальными материалами. Но даже в пределах ареала, очерченного по нашим сборам, есть основания предполагать наличие внутривидовых форм. Для выявления географической изменчивости сравнивались популяции из залива Де-Кастри, Амурского лимана, восточного Сахалина и Пенжинского залива (рис. 19). Вариационные кривые показывают большие расхождения в длине как самок, так и самцов. Особенно велики различия между популяциями залива Де-Кастри и Амурского лимана, с одной стороны, и северной частью Охотского моря (Пенжинский за-

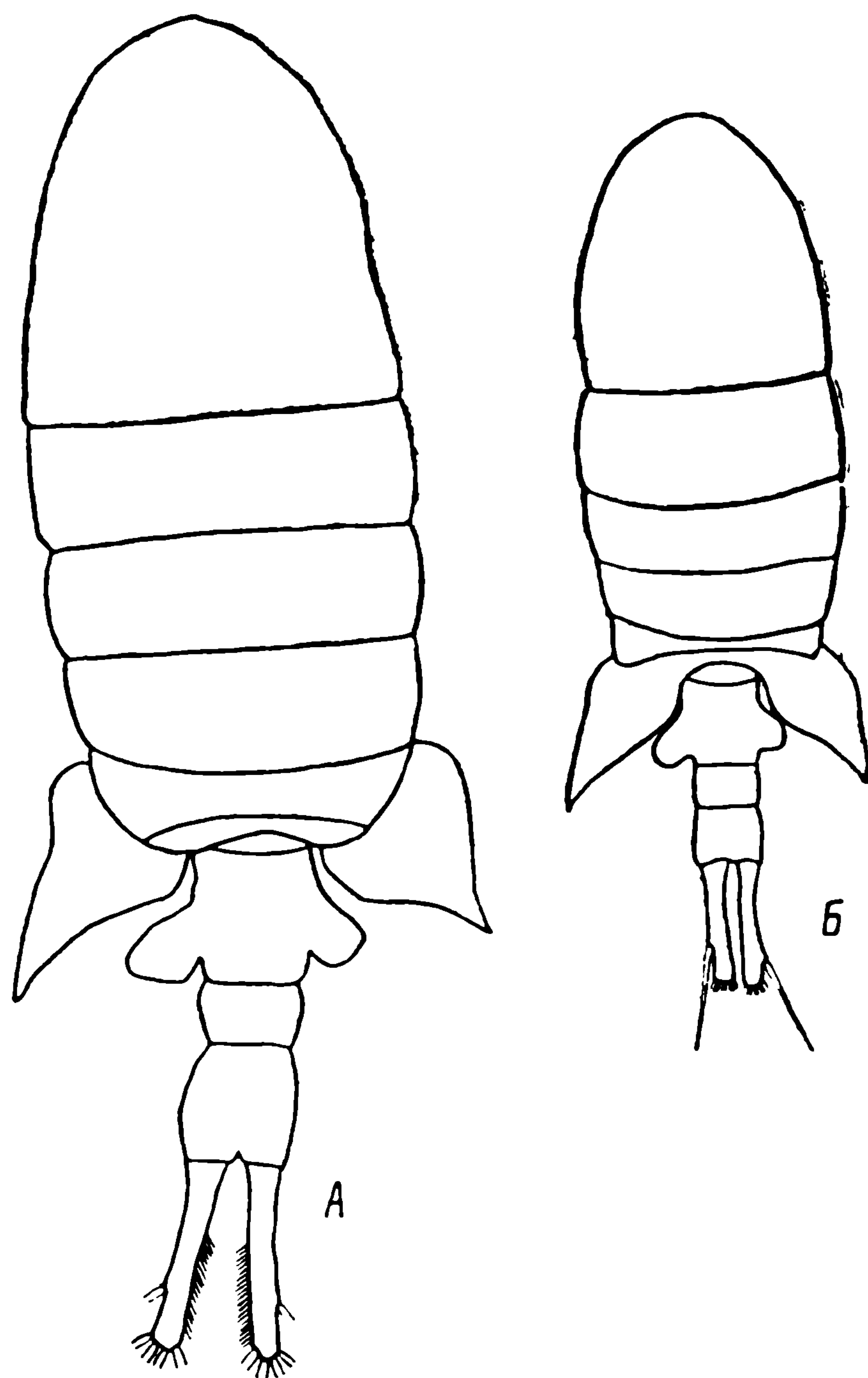


Рис. 20. Относительные размеры *E. herdmani* из Пенжинского залива (*А*) и и залива Де-Кастри (*Б*).

лив), с другой. Размерные отличия этих двух групп наглядно характеризуются соотношением средних, которое равно у самок 1 1.40, и соотношением минимальных и максимальных размеров самок из той и другой групп равным 1 1.60. Различия в длине тела особей популяций северо-западной части Японского моря и северной части Охотского моря настолько велики (рис. 20), что особи этих групп легко различимы даже при визуальном просмотре. Занимая промежуточное положение между рассмотренными выше популяциями, популяция восточного Сахалина все же более тяготеет к пенжинской группе, что особенно наглядно видно при анализе длины тела самцов (рис. 19, Б). Объяснение следует искать, видимо, в том, что суровые температурные условия и наличие холодного промежуточного слоя свойственны Охотскому морю как в его северных районах, так и в присахалинских водах. Анализ географической изменчивости размеров прослежен нами на материале, собранном в летний сезон. Наличие для отдельных районов также и весенних сборов позволяет проследить изменение в размерах от весны к лету (рис. 21). Здесь вариационные кривые даже не трансгрессируют. А из соотношения средних длин и минимальных и максимальных размеров весенней и летней популяции очевидно, сколь велик размерный диапазон: так, по средним размерам самки весенней генерации из Южно-Курильского пролива превосходят летние формы более чем в 1.5 раза (1 : 1.55) и почти вдвое (1 1.79), если брать соотношения минимальных и максимальных размеров для той и другой популяций. Сезонные изменения размеров *E. herdmani* в Амурском лимане

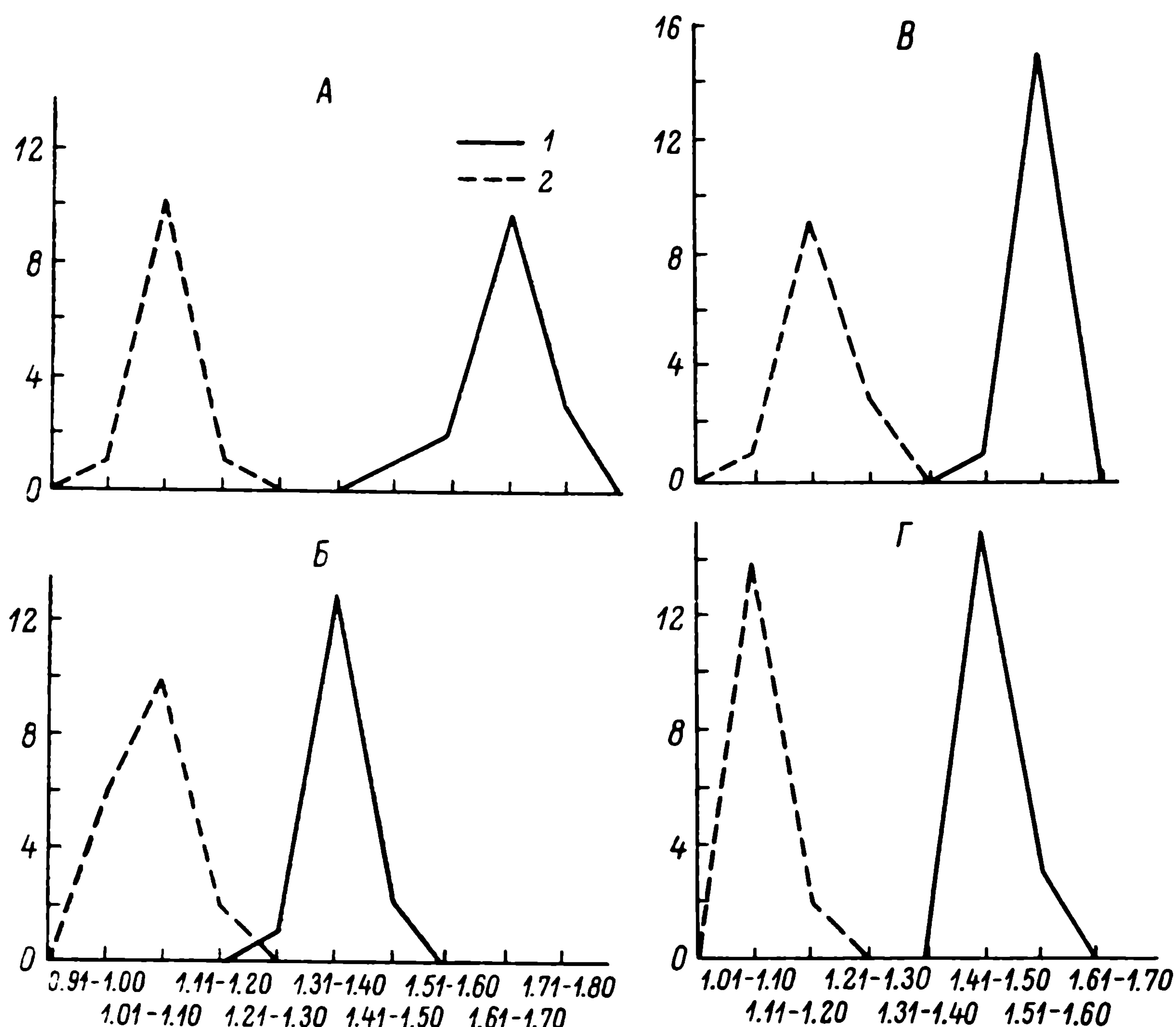


Рис. 21. Сезонные изменения длины тела *E. herdmani*.

По оси абсцисс — длина тела, мм; *по оси ординат* — число вариантов. *А* — Южно-Курильский пролив, ♀; *Б* — то же, ♂; *В* — Амурский лиман, ♀; *Г* — то же, ♂; *1* — весна; *2* — лето.

несколько меньше — соотношение средних длин самок равняется 1 : 1.48, соотношение минимальных и максимальных длин равно 1 : 1.65. Но цифры и здесь очень высоки и со всей убедительностью свидетельствуют о наличии и в этом районе двух сезонных форм.

E. pacifica. Ареал этого вида значительно уступает по величине ареалу предыдущего вида. Диапазон размерных различий и здесь достаточно велик: минимальный размер самок в заливе Посьета равен 1.01 мм, самцов — 0.98 мм, в то время как в прибрежных водах острова Шикотан они достигают соответственно 1.82 мм и 1.50 мм. Анализ вариационных кривых (рис. 22) свидетельствует о наличии внутри ареала *E. pacifica* двух хорошо различимых между собой размерных категорий — популяцию острова Шикотан и общую размерную популяцию для залива Петра Великого и южного Сахалина. Различия в размерах между этими двумя группами можно продемонстрировать соотношением средних величин, которое равняется для самки 1 1.50, и соотношением минимальных и максимальных размеров, которое еще более убедительно, будучи равным для самки 1 1.80. Размерная близость популяций залива Петра Великого и южного Сахалина объяснима сходством условий существования в этих районах в летний период — сильным летним прогревом воды как в прибрежных водах и бухтах залива Петра Великого, так и в лагуне Буссе. По литературным данным, *E. pacifica* из крайне северных районов обитания вида отличается сравнительно небольшими размерами: у северо-западных берегов Аляски длина самки 0.99—1.46 мм, длина самца 0.99—1.16 мм (Heron, 1964); в Канадской Арктике средний размер самки 1.28 мм, самца — 1.12 мм (Marsh, 1933).

Сезонная изменчивость размеров *E. pacifica* исследовалась нами на примере круглогодичных сборов Гидробиологической экспедиции ЗИН в заливе Посьета. В осенних сборах обнаружено всего несколько экземпляров *E. pacifica*, зимой вид полностью отсутствует в заливе

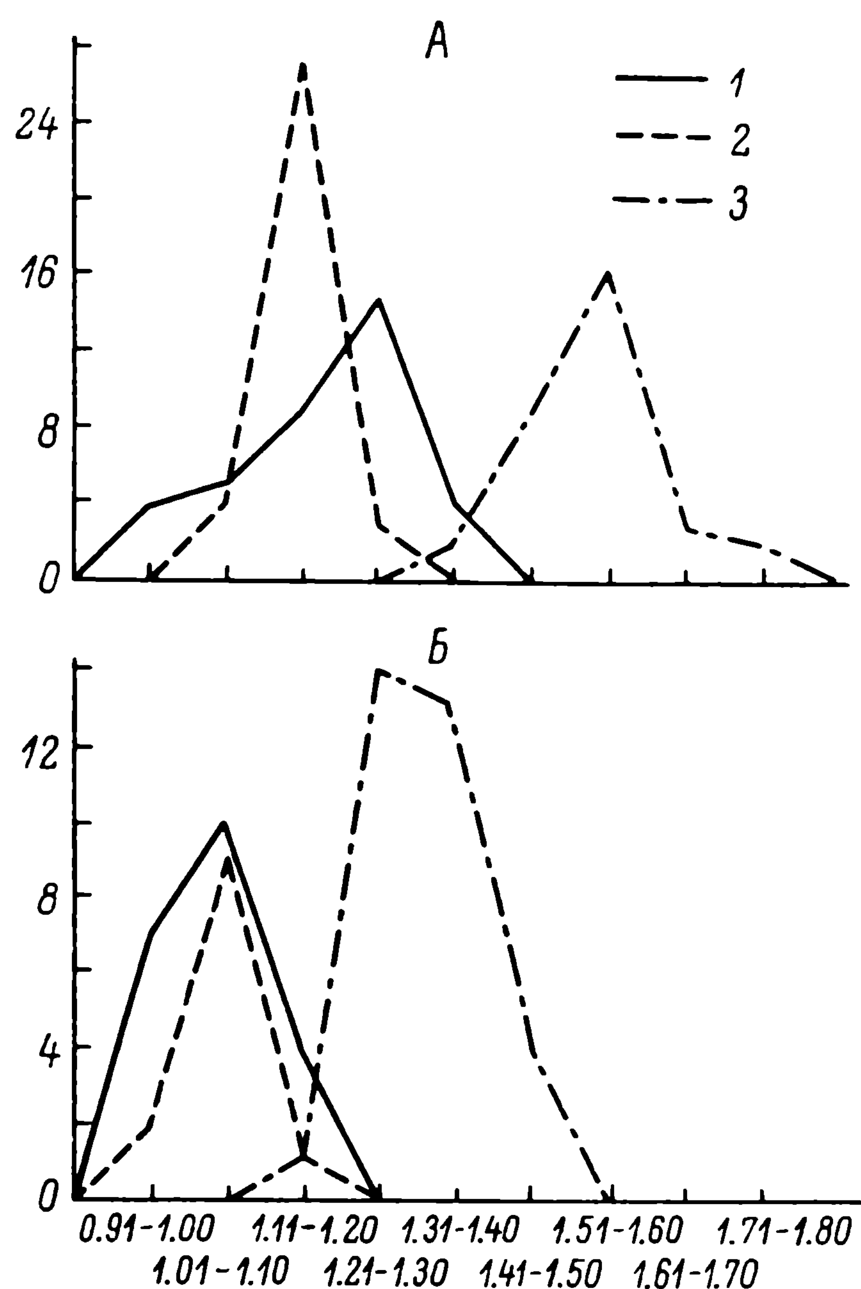


Рис. 22. Изменчивость длины тела *E. pacifica*.

По оси абсцисс — длина тела, мм; *по оси ординат* — число вариантов. *А* — самка, *Б* — самец. *1* — популяция залива Петра Великого; *2* — популяция вод южного Сахалина; *3* — популяция вод острова Шикотан.

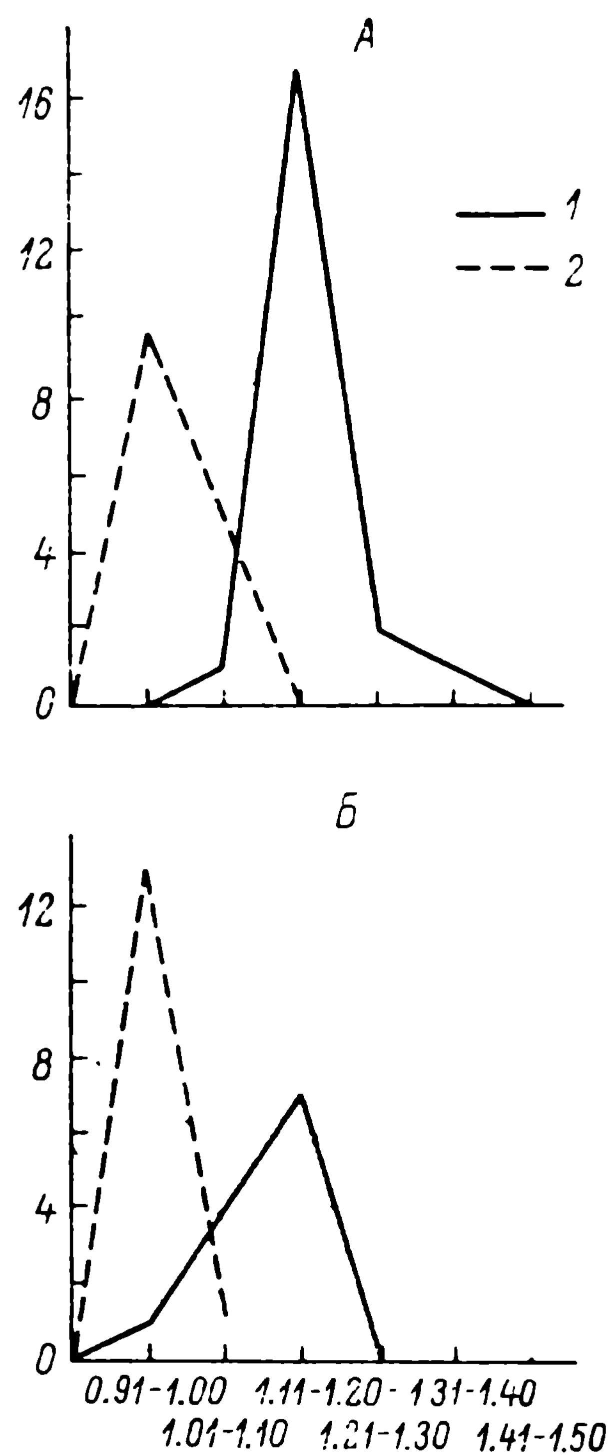


Рис. 23. Сезонные изменения длины тела *E. pacifica*.

По оси абсцисс — длина тела, мм; *по оси ординат* — число вариантов. *А* — залив Посьет, ♀; *Б* — то же, ♂. *1* — весна; *2* — лето.

Посьета. Размерные различия самок и самцов из весенней и летней генераций показаны на рис. 23. Здесь мы не обнаруживаем столь резкого уменьшения размеров от весны к лету, как в случае с *E. herdmani*. Но соотношение средних, для самок равное 1 : 1.20, и особенно минимальной и максимальной величин для особей той и другой популяции, равное 1 1.42, свидетельствует о том, что весенние самки почти в полтора раза крупнее летних.

E. americana. Очерченный по оригинальным материалам ареал этого вида несколько меньше ареала *E. herdmani*, но тоже достаточно обширен (рис. 17). Однако размерные вариации у *E. americana* выражены не столь наглядно (рис. 24). Мы сравнивали популяции из залива Ольги, южного Сахалина и прикамчатских вод. Размерные различия особей из залива Ольги и Камчатки статистически достоверны, соотношение средних здесь равно для самок 1 1.28, а соотношение минимальных и максимальных величин — 1 1.40. Приводимые в литературе размерные данные базируются, как правило, на измерении одного или нескольких экземпляров и без учета сезонного и экологического факторов, и поэтому лишь с большой осторожностью могут быть использованы в целях сравнения. Довольно полные сведения о размерном составе популяции *E. americana* приводятся только в одной работе (Heron, 1964). По летним сборам у побережья Земли Вашингтон, средняя длина тела у 23 промеренных самок равна 1.43 мм, минимальная — 1.35 мм, максимальная — 1.58 мм, у самцов эти цифры соответственно равны 1.26 мм, 1.22 мм и 1.43 мм, и, таким образом, по своему размерному составу популяция из Земли Вашингтон близка к популяции прикамчатских вод.

Четвертый из исследуемых нами видов — *E. asymmetrica* обнаружен только в одном пункте, а именно, в летних сборах из Пенжинского залива Охотского моря, поэтому анализ географической и сезонной изменчивости здесь не проводился.

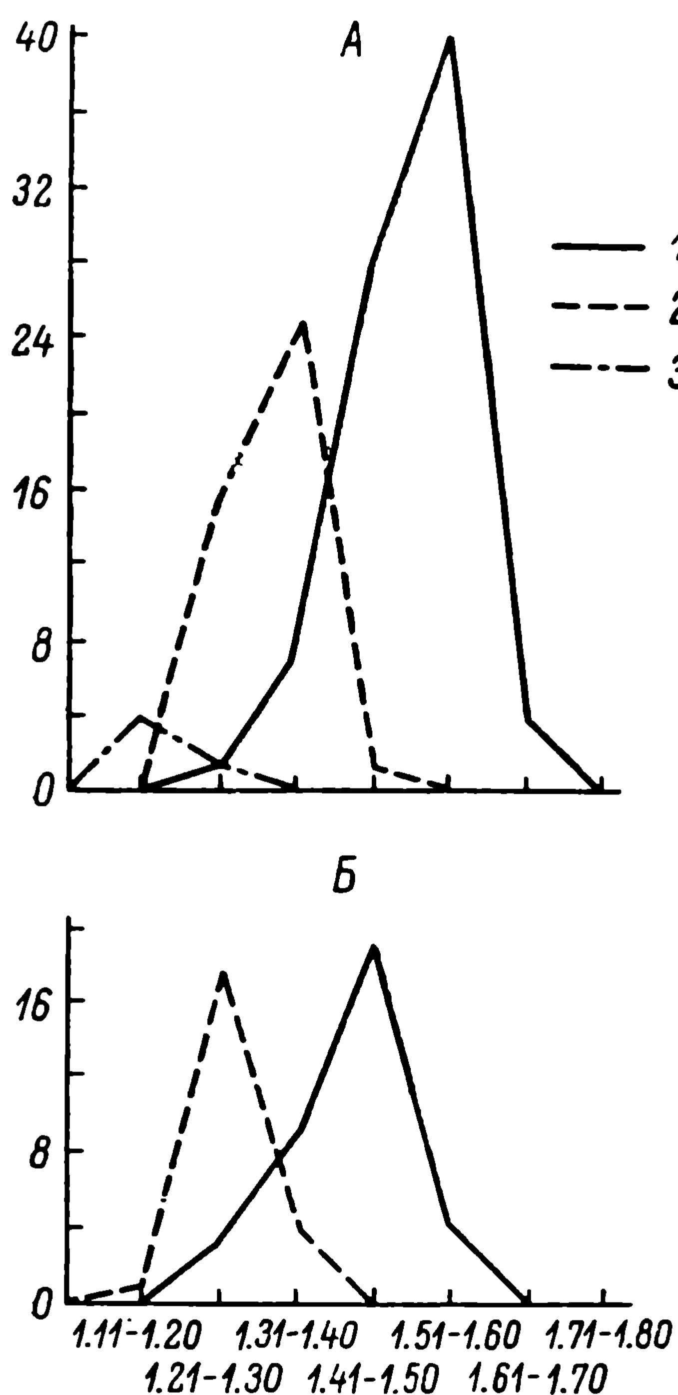


Рис. 24. Изменчивость длины тела *E. americana*.

По оси абсцисс — длина тела, мм; *по оси ординат* — число вариантов. *А* — самка, *Б* — самец. *1* — популяция вод у полуострова Камчатка; *2* — популяция вод у южного Сахалина; *3* — популяция бухты Ольги.

Помимо исследования изменчивости размеров тела рачков рода *Eurytemora*, нами приводились поиски и других морфологических отличий. С этой целью исследовано около 500 особей. В строении ротовых частей, плавательных конечностей, пятой пары ног самки и самца и генитального поля таких отличий не было обнаружено ни у одного из видов. Выявленные нами внутривидовые морфологические отличия касаются формы тела: передней части цефалоторакса и абдомена.

Даже при визуальном просмотре материала бросается в глаза разница в строении абдомена у популяций *E. herdmani* из разных районов обитания вида. Сравним строение абдомена у популяции залива Де-Кастри и Пенжинского залива (рис. 25). Главным образом отличие это касается формы генитального сегмента: у всех без исключения особей из залива Де-Кастри генитальный сегмент слегка асимметричен, латериальные выступы в дистальной части сегмента небольшие, плавно закругленные; у особей из Пенжинского залива генитальный сегмент резко асимметричен, латеральные выступы очень велики, с почти прямоугольными краями, левый выступ всегда значительно больше правого. Все исследованные нами особи *E. herdmani* из северных районов акватории вида — Усть-Камчатск, Авачинская губа — имеют абдомен такой же формы как у особей из Пенжинского залива. Что касается южных участков ареала, то здесь отличия не столь четки. Например, в популяции из залива Измены встречены переходные формы, но все же у доминирующего числа особей абдомен построен по вышеописанному типу залива Де-Кастри.

У следующего вида — *E. americana* — внутривидовые морфологические отличия проявляются в строении головы у самок. Так, у особей южных районов акватории вида голова имеет ясно выраженную округлую форму, у северных (главным образом камчатской популяции и популяции Олюторского залива) — яйцевидную (рис. 26). Особенно

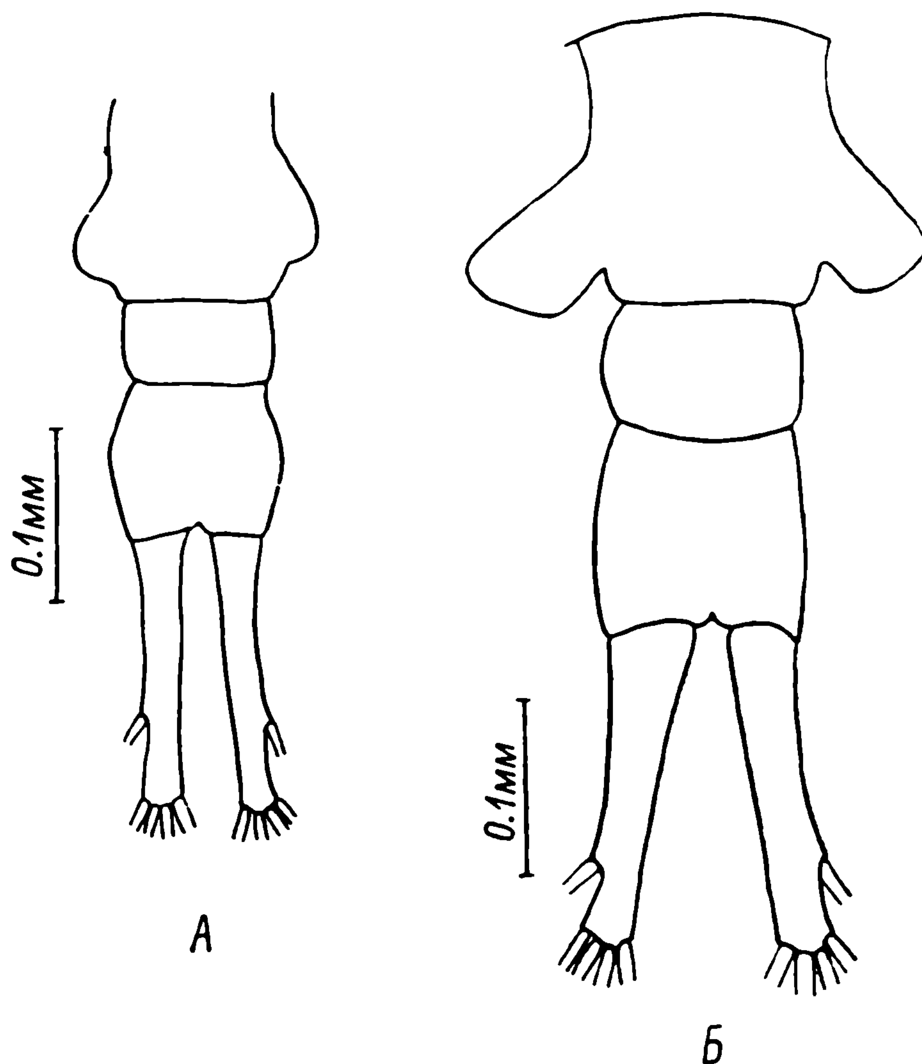


Рис. 25. *E. herdmani*, ♀, абдомен со спинной стороны.

А — форма залива Де-Кастри; *Б* — форма Пенжинского залива.

наглядно это отличие проявляется у форм крайних районов ареала вида: залив Ольги — на юге и Олюторский залив — на севере.

Подводя итог всему вышесказанному, приходим к выводу, что в роде *Eurytemora* имеет место внутривидовая изменчивость длины тела

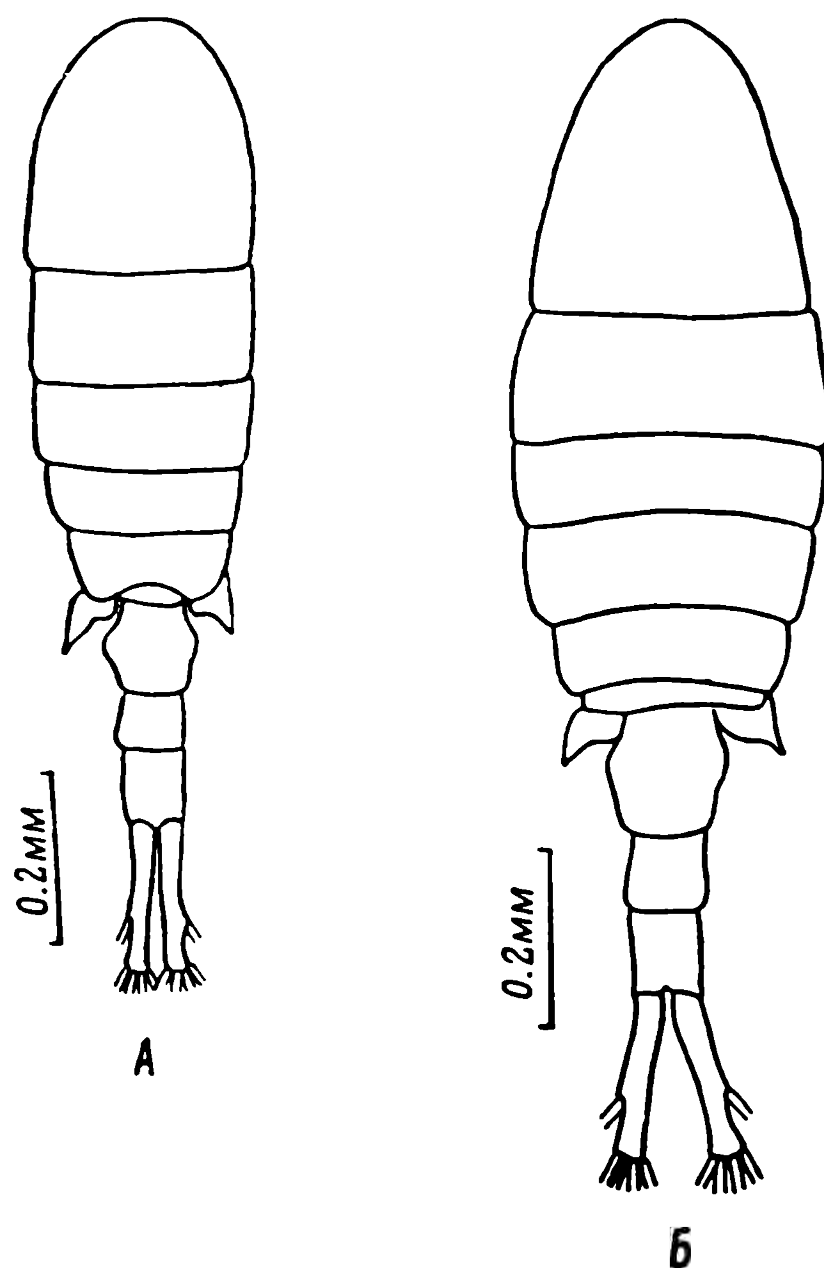


Рис. 26. *E. americana*, ♀, вид сверху.
А — форма бухты Ольги; *Б* — форма Олюторского залива.

и некоторых особенностей строения. Для всех трех исследованных видов подтверждается установленная для копепод в целом закономерность: особи, обитающие в северных районах акватории вида, крупнее южных; экземпляры весенней генерации — крупные, летней — более мелкие.

Анализ изменчивости длины тела у *E. herdmani* из различных участков его ареала показал, что форма северо-западной части Японского моря и форма севера Охотского моря различаются очень сильно: длина тела самок из Японского моря 0.91—1.30 мм, а северной формы (Охотское море) — 1.21—1.70 мм. По строению абдомена эти популяции отличаются также очень убедительно. Все это дает основание выделить две внутривидовые формы *E. herdmani:* форму северо-западной части Японского моря и форму северной части Охотского моря, которые мы склонны считать географическими расами из-за наличия переходных форм в прилежащих районах. Наличие больших сезонных отличий в длине тела у *E. herdmani* свидетельствует о существовании двух сезонных форм: летней, с длиной тела у самки 0.91—1.40 мм, и у самца — 0.91—1.30 мм, и весенней, с длиной тела у самки 1.31—1.80 мм, у самца — 1.21—1.50 мм.

На основе различий в длине тела нами выделены также две подвидовые формы у *E. pacifica:* более мелкие особи с длиной тела у самки 0.91—1.50 мм, у самца 0.91—1.30 мм, обитают в заливе Посьет и лагуне Буссе (Южный Сахалин); крупные, с длиной тела у самки 1.21—1.80 мм, у самца — 1.01—1.60 мм, в прибрежных районах острова Шикотан. Что касается сезонных отличий в длине тела у этого вида, то здесь они выражены значительно слабее, чем это мы видели при анализе *E. herdmani.*

У *E. americana* внутривидовые отличия охватывают, так же как и у *E. herdmani,* и длину тела и морфологические особенности. Популяция южных районов акватории вида (бухта Ольги, залив Де-Кастри) характеризуется минимальной длиной тела самки (1.11—1.40 мм), камчат-

ская популяция — максимальной (1.21—1.80 мм). Рассмотренные нами выше различия в форме переднего конца тела также свойственны популяциям этих двух районов. На основе различий в длине тела и формы переднего конца тела самки мы считаем возможным выделение двух географических рас у *E. americana*: южную, с районом обитания в северо-западной части Японского моря и северную — в прикамчатских водах и Олюторском заливе.

ЛИТЕРАТУРА

Акатова Н. А. 1949. Зоопланктон реки Колымы и ее бассейна. Ученые записки ЛГУ, 126 (21) : 341—367.

Богоров В. Г. (Bogorov V. G.). 1934. Seasonal changes in biomass of *Calanus finmarchicus* in the Plymouth Area in 1930. J. Mar. Biol. Ass. U. K. (N. S.), 19(2) : 585—612.

Богоров В. Г. и Преображенская Е. Н. 1934. Весовая характеристика планктеров Баренцева моря. Бюлл. ВНИРО, 2 : 1—25.

Боруцкий Е. В. 1961. Новые *Copepoda Calanoida* Дальнего Востока. Сборник трудов Зоол. музея (Московского Университета), 8 : 3—19.

Бродский К. А. 1948. Свободноживущие веслоногие рачки (*Copepoda*) Японского моря. Изв. Тихоок. н-иссл. инст. рыбн. хоз. и океаногр., XXVI 1—130.

Бродский К. А. 1950. Веслоногие рачки *Calanoida* дальневосточных морей СССР и Полярного бассейна. Определитель по фауне, изд. Зоол. инст. АН СССР, 35 : 1—442.

Бродский К. А. 1965. Изменчивость и систематика видов рода *Calanus* (*Copepoda*). I. *Calanus pacificus* Brodsky, 1948 и *C. sinicus* Brodsky sp. n. Иссл. фауны морей, III (XI) : 22—71.

Бродский К. А. 1967. Распространение и изменчивость длины особей видов веслоногих рачков семейства *Calanidae* (*Copepoda*) в Южном полушарии. Иссл. фауны морей, IV (XII) 190—219.

Бродский К. А. 1972. Филогения семейства *Calanidae* (*Copepoda*) на основе сравнительно-морфологических признаков. Иссл. фауны морей, XII (XX) ; 5—110.

Вышкварцева Н. В. 1972. Строение мандибулы рачков рода *Calanus* s. l. в связи с широтной зональностью. Иссл. фауны морей, XII (XX) : 161—171.

Грузов Л. Н. и Алексеева Л. Г. 1971. Географическая и сезонная изменчивость размеров копепод в экваториальной Атлантике. В сб.: «Продуктивная зона экваториальной Атлантики и условия ее формирования», XXXVII 352—378.

Камшилов М. М. 1955. Материалы по биологии *Calanus finmarchicus* Gunner Баренцева и Белого морей. Тр. Мурманской биол. ст., II 62—86.

Ковалев А. В. 1969. Изменчивость некоторых планктонных *Copepoda (Crustacea)* в морях Средиземноморского бассейна. В сб. «Биол. моря», 17, Киев, «Наук. думка» : 144—197.

Кос М. С. 1972. Внутривидовая дифференциация *Calanus plumcharus* Marukawa. Иссл. фауны морей, XII (XX) 111—145.

Рылов В. М. 1930. Пресноводные *Calanoida* СССР. Определитель организмов пресных вод СССР, I : 1—286.

Смирнов С. С. (Smirnov S. S.). 1929. Notiz über *Eurytemora composita* Keiser. Zool. Anz. 85(11/12) : 317—320.

Смирнов С. С. (Smirnov S. S.). 1930. Zur geographischen Verbreitung und Systematik von *Eurytemoria raboti* Richard. Zool. Anz., 89(11/12) : 309—318.

Смирнов С. С. (Smirnov S. S.). 1931. Zur Kenntniss der Copepodengattung *Eurytemora* Giesbr. Zool. Anz., 94(5/8) 194—201.

Смирнов С. С. 1935. К фауне *Copepoda* Амурского лимана. Иссл. морей СССР, 22 : 41—54.

Шувалов В. С. 1965. Сезонная изменчивость размеров и некоторые особенности биологии *Oithona similis* Claus *(Copepoda, Cyclopoida)* в Белом море (Кандалакшский залив). Океанология, 5(2) 338—347.

Шувалов В. С. 1972. Географическая изменчивость некоторых видов сем. *Oithonidae* (*Copepoda, Cyclopoida*). Иссл. фауны морей. XII (XX) 146—180.

Яшнов В. А. 1935. Фауна солоноватоводных водоемов о-ва Врангеля. Иссл. морей СССР, 22 : 119—134.

Яшнов В. А. 1948. Отряд *Copepoda*. В «Определитель фауны и флоры северных морей СССР», под ред. Н. С. Гаевской : 183—215.

Aurich H. I. 1966. Der Bestand vom *Calanus finmarchicus* in der Irminger See in Juni 1955. Helgoländer Wiss. Meeresuntersuch., 13(3) 246—274.

B r e e m e n P. J. 1906. Nordisches Plankton, *Entomostraca*. VIII, Copepoden: 1—264.
B r e h m V 1917. Entomostraken aus Spitzbergen. Arch. Hydrobiol. Plankt., 11 : 609—623.

C a m p b e l l M. H. 1930. Some free-swimming copepods of the Vancouver Island region. II. Trans. Roy. Soc. Canada, 24(3), sect. V : 177—182.
C h i b a T. 1956. Studies on the development and the systematics of *Copepoda*. J. Shimonoseki Coll. Fish. 6(1) 1—90.

D e e v e y G. B. 1966. Seasonal variations in length of copepods in South Pacific New Zealand waters. Austral. J. Mar. a. Freshwater Res., 17(2) : 155—168.

F l e m i n g e r A. 1973. Pattern, number, variability and taxonomic significance of integumental organs (sensilla and glandular pores) in the genus *Eucalanus* (*Copepoda, Calanoida*). Fish. Bull., 71(4) 965—1010.

F l e m i n g e r A. 1975. Geographical distribution and morphological divergence in american coastal-zone planktonic copepods of the genus *Labidocera*. Estuarine Res., I : 392—419.
F o n t a i n e M. 1955. The planktonic copepods (*Calanoida, Cyclopoida, Monstrilloida*) on Ungava Bay, with special reference to the biology *of Pseudocalanus minutus* and *Calanus finmarchicus*. J. Fish. Res. Bd. Canad., 12(6) 858—898.

G a r d i n e r A. C. 1933. Vertical distribution in *Calanus finmarchicus*. J. Mar. Biol. Ass. U. K. (N. S.), 18(2) 515—670.
G i e s b r e c h t W. a. Schmeil O. 1898. *Copepoda* I : *Gimnoplea*. Das Tierreich, *Crustacea*, Lief. 6(26) : 1—169.
G u r n e y R. 1931. British fresh-water *Copepoda*, 1 1—238.
G u r n e y R. 1933. British fresh-water *Copepoda*, 3 : 1—384.

H a r d i n g I. P. a. Smith W. A. 1960. Key to the British freshwater cyclopid and calanoid copepods. Sci. Publ. Freshw. Biol. Ass., 18 : 1—54.
H e r o n G. A. 1964. Seven species of *Eurytemora* (*Copepoda*) from northwestern North America. Crustaceana, 7(3) 199—212.

J e s p e r s e n P. 1940. Non-parasitic *Copepoda*. Zoology Iceland, 3(33) : 1—116.
J o h n s o n M. W. 1953. Studies on plankton of the Bering and Chukchi seas and adjacent areas. Proc. Seventh Sci. Congr. 4 : 480—500.
J o h n s o n M. W. 1956. The plankton of the Beaufort and Chukchi sea areas of the Arctic and its relation to the hydrography. Arct. Inst. N. Amer. Tech. Pap., 1 : 1—32.
J o h n s o n M. W. 1958. Observations on inshore plankton collected during summer 1957 at Point Barrow, Alaska. J. Mar. Res. 17 : 272—281.
J o h n s o n M. W. 1961. On zooplankton of some Arctic coastal lagoons of northwestern Alaska, with description of a new species of *Eurytemora*. Pacific Sci. 15(3) : 311—323.
J o h n s o n M. W. 1966. The nauplius larvae of *Eurytemora herdmani* Thompson and Scott, 1897 (*Copepoda, Calanoida*). Crustaceana, 11(3) : 307—313.

K e i s e r N. 1929. Über eine neue Art der Gattung *Eurytemora* — *Eurytemora composita* sp. nova. Zool. Anz., 80 : 301—305.
K i e f e r F. 1938. Freilebende Süsswassercopepoden von den Nordkurilen. Bull. Biogeogr. Soc. Japan, 8(4) 75—94.

L o w n d e s A. G. 1931. *Eurytemora thompsoni* A. Willey, a new European record. Ann. Mag. Nat. Hist., 10(8) : 501—507.
L o w n d e s A. G. 1932. *Eurytemora americana* L. W. Williams, a new European record. Ann. Mag. Nat. Hist., 10(10) : 541—549.

M a r s h C. D. 1933. Synopsis of the calanoid crustaceans exclusive of the *Diaptomidae* found in fresh and brackish waters, chiefly of North America. Proc. U. S. Nat. Mus., 82(2959) : 1—58.
M a r s h a l l S. M. 1933. On the biologi of *Calanus finmarchicus*. II. Seasonal variations in the size of *Calanus finmarchicus* in the Glyde Sea-area. J. Mar. Biol. Ass. U. K. (N. S.), 19(1) : 111—138.
M o r i T. 1937. The pelagic *Copepoda* from the neighbouring waters of Japan. Yokendo Co., Tokyo: 1—150.

O l o f s s o n O. 1918. Studien über die Süsswasserfauna Spitzbergens. Zool. Bidz. Uppsala, 6 : 183—646.

R i c h a r d J. 1897. Entomostracés recueillis par M. Ch. Rabot à Jan Mayen et au Spitzberg. Bull. Soc. Zool. France, 22(8) : 193—198.
R u s s e l l F. S. 1928. Vertical distribution of marine macroplankton. VII. Observations on the behaviour of *Calanus finmarchicus*. J. Mar. Biol. Ass. U. R. (N. S.), 15(2) : 429—454.

S a t o Ch. 1913. Füyusei-Tökya Ku-rui. Suisan Chösa Hökoku. Rep. Fish. Res. Hokkaido Fish, exp. Sta., 1 1—79.
S h a r p e R. W. 1910. Notes on the marine *Copepoda* and *Cladocera* of Woods Hole and adjacent regions, including a synopsis of the genera of the *Harpacticoida*. Proc. U. S. Nat. Mus., 38 : 405—436.

Thompson I. C. a. Scott A. 1897. Notes on new and other *Copepoda*. In: W. A. Herdman, I. C. Thompson and A. Scott. On the plankton collected continuously during two traverses of the North Atlantic in the summer of 1897; with descriptions of new species of *Copepoda*; and an appendix on dredging in Puget Sound. Proc. Liverpool Biol. Soc., 12 : 71—82.

Willey A. 1920. Marine *Copepoda*. Rep. Canad. Arct. Exped., 7(k) : 1—46.

Willey A. 1923. Notes on the distribution of free-living *Copepoda* in Canadian waters. Contr. Canad. Biol., 1(16) : 303—334.

Williams L. W. 1906., Notes on marine *Copepoda* of Rhode Island. Amer. Natur., 40(477) : 639—660.

Wilson C. B. 1932. The copepods of the Woods Hole region, Massachusetts. Bull. U. S. Nat. Mus. 158 : 635.

Wilson M. S. 1953. New Alaskan records of *Eurytemora* (*Crustacea, Copepoda*). Pac. Sci., 7(4) : 504—512.

Wilson M. S. a. J. C. Tash. 1966. The eurychaline copepod genus *Eurytemora* in fresh and brackish waters of the Cape Thompson region, Chukchi Sea, Alaska. Proc. Unit. States Nat. Mus., Smithsonian Inst., 118(3534) : 553—576.

Во время нахождения рукописи в печати был описан еще один вид — Eurytemora richingsi Heron a. Damkaer, 1976. (Heron G. A. and D. M. Damkaer, 1976. Eurytemora richingsi, a new species of deep-water calanoid copepod from the Arctic ocean. Proc. Biol. Soc. Washington., 89(8) 127—136.)

СИФОНОФОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

С. Д. СТЕПАНЬЯНЦ

Зоологический институт АН СССР

S. STEPANJANTS. *SIPHONOPHORA* OF THE CENTRAL PART OF THE PACIFIC OCEAN

Abstract. *Siphonophora* collected by SRTR «Canopus» (1966) and SRTM 8—452 (1968) in near-surface waters of the Pacific Ocean (10 °N — 20 °S; 155 °E — 140 °W) have been studied. The collection contains 55 species of *Siphonophora* belonging to suborders *Cystonectae, Physophorae* and *Calycophorae*, 8 species having been found in the Pacific Ocean for the first time; one species is described as a new one. Data on the distribution of all these species in the waters of the World Ocean as well as their zoogeography and ecology are given. Only 24 species have widely tropical area. 7 species are predominant in equatorial waters; 5 species inhabit mainly northern hemisphere; 3 may be referred to bicentral species; 6 to far neretic ones. There are 123 species of *Siphonophora* which are known to belong to the Pacific Ocean.

За последние 10 лет в литературе накопилось много новых данных по фауне сифонофор различных районов Мирового океана. Помимо описаний новых видов и родов сифонофор (Маргулис, 1970; Степаньянц, 1970, 1973; Alvariño, 1967, 1968; Daniel A. a. R. Daniel, 1963; Daniel R. 1966; Totton 1965a) в печати появился ряд монографий, касающихся сифонофор Мирового океана (Totton, 1965) и отдельных крупных акваторий (Степаньянц, 1967; Маргулис, 1971; Alvariño, 1971).

Последняя среди перечисленных работ-сводка А. Альвариньо касается видового состава, вертикального и горизонтального распределения сифонофор в Тихом океане. Работа сделана по материалам 22 экспедиций в северную, центральную и южную Пацифику, а также по литературным данным. В результате для Тихого океана отмечается 94 вида сифонофор и 3 вида хондрофор, встреченных на различных глубинах от 3000 м до поверхности.

Приходится с сожалением отметить, что А. Альвариньо не использованы данные русских исследований в Тихом океане и, таким образом, не отражен характер фауны сифонофор Охотского, Берингова и северной части Японского морей. По той же причине ряд видов: *Bargmannia elongata* Totton; *Nectopyramis diomedea* Bigelow; *N. natans* (Bigelow); *Chuniphyes moserae* Totton; *Clausophyes galeata* L. et Van Riemsd.; *Muggiaea havock* (Totton); *Abylopsis tetragona* (Otto) (Степаньянц, 1967) не отмечены для северо-западной части Тихого океана.

Ранее опубликованные и не вошедшие в сводку А. Альвариньо данные позволяют пополнить список обнаруженных в Тихом океане сифонофор следующими видами: *Rhizophysa filiformis* (Forskal); *R. eysenhardtii* Gegenbaur; *Angellopsis dilata* Bigelow (Bigelow, 1911); *Arhangellopsis typica* L. et Van Riemsd. (Bigelow, 1913); *Desmophyes annectes* Haeckel (Kawamura, 1915); *Bathyphysa conifera* (Studer); *B. japonica* Kawamura; *Forskalia tholoides* Haeckel; *F. misakiensis* Kawamura; *Stephalia corona* Haeckel (Kawamura, 1954); *Cordagalma cordiformis* Totton (Totton, 1932); *Physalia physalis* (Linne) (Totton and Mackie, 1960);

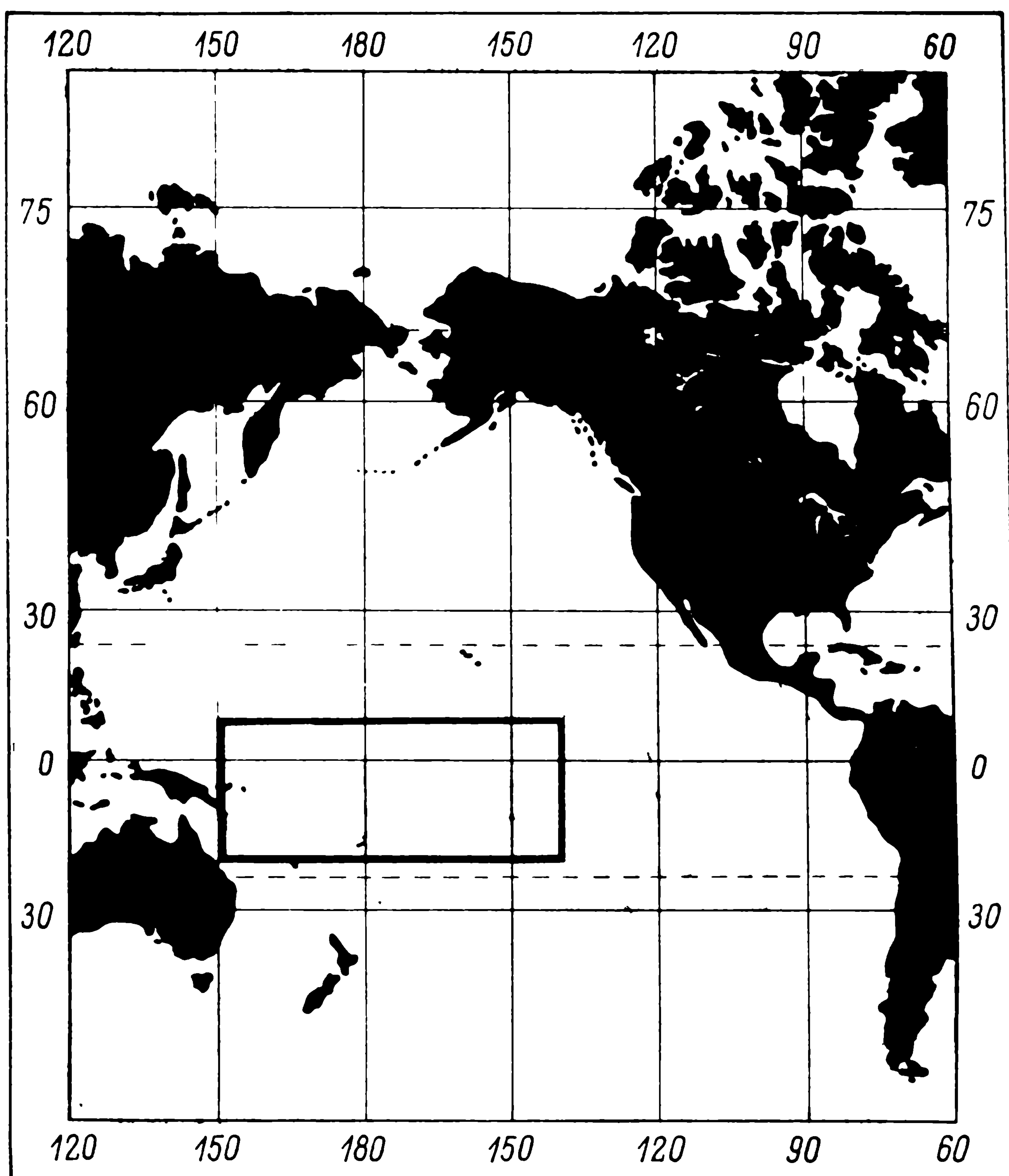


Рис. 1. Границы исследованной акватории (очерчены жирной линией).

Halistemma amphytridens (L. et Van Riemsd.); *Apolemia uvaria* (Lessueur) (Totton, 1965); *Ramosia vitiazi* Stepanjants; *Maresearsia sphaera* Stepanjants; *Monophyes japonica* Stepanjants; *L. achilles baryi* Totton[1]; *L. conoidea pacifica* Stepanjants; *Muggiaea bargmannae* Totton (Степаньянц, 1967); *Lensia asymmetrica* Stepanjants (Степаньянц, 1970).

Таким образом, до настоящего времени было известно 115 видов сифонофор, обитающих в Тихом океане.

Материалом для данной работы послужили сборы, сделанные с борта научно-поисковых судов Тихоокеанского Института Рыбного Хозяйства и Океанографии (ТИНРО)-СРТР «Канопус» и СРТМ 8-452 (1966, 1968 гг.) в приэкваториальных водах Тихого океана. Работы производились малой сетью Джеди (газ № 38, диаметр входного отверстия 37 см) в слое 100—0 м во время дрейфа судна, икорной сетью (газ № 14, диаметр входного отверстия 80 см) с поверхности на малом ходу судна (1—2 узла) и тралом Айзекса-Кидда с глубин 200—600 м на циркуляции судна. Коллекция собрана на 499 станциях с акватории, заключенной между 10° с. ш. и 20° ю. ш., от 155° в. д. до 140° з. д. (рис. 1).[2]

[1] *L. achilles baryi* Totton = *L. baryi* Totton = *L. achilles bigelowi* Step.

[2] Автор благодарит администрацию ТИНРО за предоставленную возможность работать на названных судах и за передачу собранных коллекций в распоряжение Зоологического института АН СССР.

Ниже дается перечень всех видов сифонофор, обнаруженных в настоящей коллекции и район обнаружения каждого вида в исследуемой акватории, данные по распространению в водах Мирового океана (по собственным и литературным данным) и, там, где это возможно, обсуждается зоогеографическая принадлежность вида и его экология. Для ряда видов даются краткие морфологические комментарии или описания отдельных элементов колонии с оригинальными рисунками.

В коллекции содержится 55 видов *Siphonophora* из подотрядов *Cystonectae, Physophorae* и *Calycophorae*, принадлежащих к 8 семействам и 27 родам. Восемь видов впервые отмечаются для Тихого океана. Один вид описывается как новый.

Подотряд **CYSTONECTAE**

Семейство **RHIZOPHYSIDAE**

1. **Rhizophysa filiformis** (Forskal, 1775). (Рис. 2, *А, Б*).

Синонимия: Totton, 1965.

Материал: СРТМ 8-452. Фрагмент колонии с пневматофором, гастрозоидами и гонофорами.

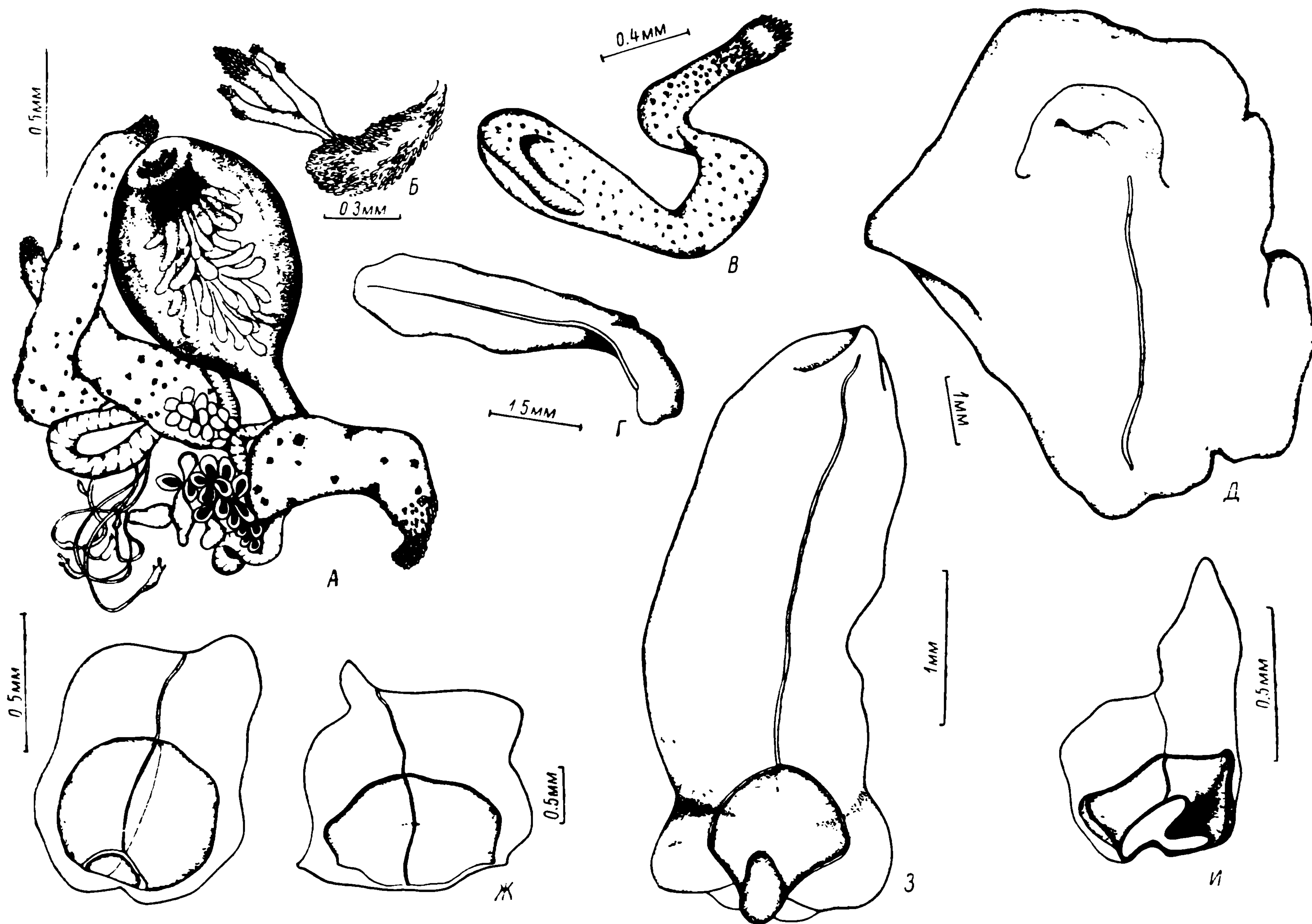


Рис. 2. Семейство *Rhizophysidae*. *А, Б* — *Rhizophysa filiformis* (Forskal, 1775): фрагмент колонии (*А*), тентилла (*Б*). Семейство *Athorybiidae*. *В, Г* — *Athorybia rosacea* (Forskal, 1775): пальпон (*В*), кроющая пластинка (*Г*); *Д* — *Melophysa melo* (Q. et G., 1827): кроющая пластинка. Семейство *Forskaliidae*. *Е, Ж* — *Forskalia edwardsii* Kölliker, 1853: молодой нектофор (*Е*), сформированный дефинитивный нектофор (*Ж*); *З* — *Forskalia tholoides* Haeckel, 1888: дефинитивный нектофор; *И* — *Forskalia formosa* Kef. et Ehl., 1860: дефинитивный нектофор.

Элементы колонии типичного строения. Тентиллы арканчиков одного сорта — с тремя терминальными ветвями, центральная из которых толще двух других и несет на конце мощное скопление книдоцист. Две другие ветви тоньше центральной и имеют каждая по две небольшие зоны скопления книдоцист-дистальную и срединную. Два других сорта тентилл, описанные А. К. Тоттоном (Totton, 1965), в данной колонии не обнаружены.

Встречен единственный раз в слоѐ 100—0 м в центральной части исследуемой акватории, в зоне Межпассатного Противотечения.

В Атлантическом океане обнаружен в водах Северного Субтропического круговорота (Гольфстрим, Северное Пассатное, Канарское течения). Известен из Средиземного моря. В Тихом океане отмечен незначительное число раз в районе экватора и к северу от него (3° 57′ с. ш.). Дважды обнаружен в водах южных тропических структур (Bigelow, 1911). Небогатые сведения о распределении этого вида позволяют лишь говорить о его преимущественном обитании в тропических и субтропических водах северного полушария.

Встречен преимущественно в приповерхностных слоях. Неоднократно колонии были обнаружены на поверхности, подобно *Physalia physalis* (Linnê). Известны, однако, случаи обнаружения колоний на тросах, выбираемых с глубин до 500 м.

Семейство **PHYSALIIDAE**

2. **Physalia physalis** (Linnè, 1758).

Синонимия: Bigelow, 1911; Leloup, 1955; Totton and Mackie, 1960; Totton, 1965.

Материал: СРТМ 8-452. Личинки разных стадий с пневматофорами.

Обнаружены на восточных разрезах (140—145° з. д.) в верхних 80 см.

Судя по литературе, вид имеет широко-тропический ареал и проникает на север: до 43° с. ш. в Атлантике (Totton, 1965); до 40′ с. ш. в Тихом океане (Kawamura, 1954) и на юг: до 39° ю. ш. в Атлантике и до 36° ю. ш. в Индийском океане (Moser, 1925); южная граница в Тихом океане пока не уточнена.

Взрослые формы обитают исключительно на поверхности, личинки могут опускаться на значительные глубины.

Подотряд **PHYSOPHORAE**

Семейство **ATHORYBIIDAE**

3. **Athorybia rosacea** (Forskal, 1775). (Рис. 2, *В, Г*).

Синонимия: Totton, 1965.

Материал: «Канопус», колония.

Для кроющей пластинки характерно, что один из ее концов уплощен и сплющен латерально.

В центральной части исследуемых вод обнаружен единственный раз в слое 100—0 м.

Имеет широко-тропическое распространение в Атлантике: 37° с. ш. — 36° ю. ш. Известны единичные нахождения в Индийском, Тихом океанах и в Средиземном море.

Обитает в поверхностных горизонтах.

4. **Melophysa melo** (Quoy et Gaimard, 1827) (Рис. 2, *Д*).

Синонимия: Totton, 1965.

Материал: «Канопус». Кроющие пластинки.

Ларвальные кроющие пластинки, в отличие от дефинитивных, имеют гладкую мезоглеальную поверхность.

Встречен один раз в слое 100—0 м на самом западном разрезе в водах Южно-Экваториального противотечения.

В Атлантическом океане встречен между 39° с. ш. и 10° ю. ш., что дает основание Р. Я. Маргулис (1971) отнести его к экваториальным видам. Нахождение *M. melo* в Средиземном море, по мнению Маргулис, говорит о неритической природе этого вида. В Индийском океане встречен до 34° ю. ш. в районе Южной Африки и Мадагаскара (Alvariño, 1971). В Тихом океане — возле Индонезии и Филиппинских островов, у тихоокеанского побережья Панамы (Alvariño, 1971) и у Соломоновых островов (настоящая коллекция). Неритический вид.

Обитает в верхних горизонтах.

Семейство **FORSKALIIDAE**

Forskalia edwardsii Kölliker, 1853 (Рис. 2 Е, Ж)

Синонимия: Totton, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Мелкие нектофоры, в том числе совсем молодые.

Молодые нектофоры (1 мм в высоту) с округлым нектосаком и, в отличие от взрослых, без четко выраженных граней и ребер.

Обнаружены в слое 100—0 м в районе Южно-Пассатного течения.

В Атлантике встречен преимущественно в северном полушарии (Alvariño, 1971). В Индийском океане — главным образом южнее экватора, до 34° ю. ш. (Totton, 1954). В Тихом океане — в районе островов Королевы Шарлотты, 54° с. ш. (Berkeley a. Berkeley, 1960). Экземпляры настоящей коллекции — первое обнаружение *F. edwardsii* в тропических водах Пацифики. Неоднократно отмечался в антарктических водах: Южные Шетландские острова, остров Пингвин, остров Короля Георга (Totton, 1954). По-видимому, эврибионтный вид; довольно редок. Имея широко-тропический ареал, может выселяться в значительно более холодные воды.

Отмечен в ловах от 1700 м до поверхности.

6. **Forskalia tholoides** Haeckel, 1888 (Рис. 2, *З*).

Синонимия: Moser, 1925, Totton, 1965.

Материал: «Канопус». Нектофоры.

Нектофоры с сильно вытянутой апикальной частью, до 3—4 мм высотой. Нектосак овальный или со слегка намечающимися латеральными крыльями, занимает примерно нижнюю четверть нектофора. Основание нектофора с двумя базальными гранями: слева и справа от отверстия нектосака. Наличие хорошо сохранившихся нектофоров четкой формы позволяет снять сомнения (Totton, 1965) по поводу реальности существования этого вида.

Обнаружен единственный раз в слое 100—0 м в районе архипелага Эллис.

Встречен у Канарских островов, у острова Тортугас (Атлантика), в Индийском океане у острова Св. Павла и возле индоокеанского побережья Южной Африки (Moser, 1925). Единичные обнаружения не позволяют судить о характере ареала.

Встречен в верхних горизонтах.

7. **Forskalia formosa** Kefferstein et Ehlers, 1860 (Рис. 2, *И*).

Синонимия: Totton, 1965.

Материал: «Канопус». Единственный нектофор.

Нектофор в плохой сохранности. Нектосак занимает 1/2 высоты нектофора. Латеральные крылья нектосака направлены слегка вверх. Апикальная часть нектофора раздвоена на неравновеликие лопасти.

Сомнительный вид. Нектофоры похожи на таковые и *F. edwardsii* и *F. leuckarti*. От первого отличаются формой латеральных крыльев нектосака и формой апикальных лопастей. От второго — отсутствием нематоцист на поверхности нектофора и отсутствием пигментного пятна на педикулярном канале.

Обнаружен единственный раз в западной части акватории в слое 100—0 м в водах Южно-Пассатного течения.

Впервые обнаружен в Тихом океане. Известен из Средиземного моря.

Семейство **AGALMIDAE**

8. **Agalma okeni** Eschscholtz. 1825.

Синонимия: Bigelow, 1911; Leloup, 1955; Totton, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры и кроющие пластинки.

Фрагменты колоний встречены в разных точках акватории в слое 100—0 м и у поверхности. На большинстве станций обнаружения этого вида отмечается пониженная соленость в приповерхностных слоях: 34.5—35.5‰.

Широко распространен в водах Атлантики (40° с. ш. — 40 ° ю. ш.), Индийского (от экватора до 35° ю. ш.) и Тихого (от побережья Японии и Калифорнии до 40° ю. ш.) океанов. Встречен в Красном и Средиземном морях.

По данным Алвариньо (1971), распространение A. okeni в Тихом океане лимитируется изотермами 8° в северном полушарии и 12° в южном, на глубине 200 м. Это совпадает с мнением Маргулис (1971), отнесшей данный вид к числу широко-тропических, не выселяющихся, однако, за пределы субтропических круговоротов.

Обнаружен в приповерхностных водах и до глубины 500 м.

9. **Agalma elegans** (Sars, 1846).

Синонимия: Bigelow, 1911; Leloup, 1955; Totton, 1965.

Материал: «Канопус». Нектофоры, кроющие пластинки.

Обнаружен в западной и центральной частях акватории, 100—0 м.

Известен в Атлантике от 65° с. ш. до 10° ю. ш., в основном не южнее 20° с. ш. В Индийском океане — вдоль побережья Африки. В Тихом океане — преимущественно 55°—48° с. ш. и 133—155° з. д. (Berkeley a. Berkeley, 1960) и гораздо реже в тропических водах. Известен из Красного и Средиземного морей. Ареал этого вида находится в основном в северном полушарии, причем, на периферии субтропического круговорота.

Обитает преимущественно в приповерхностных слоях, но встречен и до 700 м.

10. **Cordagalma cordiformis** Totton, 1932 (Рис. 3, *А*, *Б*).

Синонимия: Totton, 1932, 1954, 1965.
Материал: СРТМ 8-452. Свыше 20 нектофоров.

Нектофоры до 3 мм в самой широкой части, сердцевидны. Форма обусловлена расширенной базальной частью и зауженной апикальной (у прочих Agalmidae — наоборот). Основная продольная ось нектофора изогнута так, что отверстие субумбреллы смещено на дорсальную сторону. Латеральные радиальные каналы нектосака не дают сигмовидно изогнутых петель.

Вид встречен в водах Южно-Пассатного течения, в слое 100—0 м.

В Тихом океане встречен у Большого Барьерного рифа и на 3° 14′ ю. ш., 176° 42′ з. д.; в Атлантике возле острова Сент-Винсент и в Карибском море над котловиной Гренада (под сомнением, Степаньянц, 1975).; у восточного побережья Африки в Индийском океане; в Средиземном и Красном морях.

11. **Halistemma rubrum** (Vogt, 1852).

Синонимия: Степаньянц, 1967.
Материал: «Канопус». СРТМ 8-452. Нектофоры, кроющие пластинки.

Обнаружен по всей исследованной акватории в отдельных точках в слое до 100—0 м.

Известен как широко-тропический вид, распространенный в тропических и субтропических областях Атлантики, Пацифики и Индий-

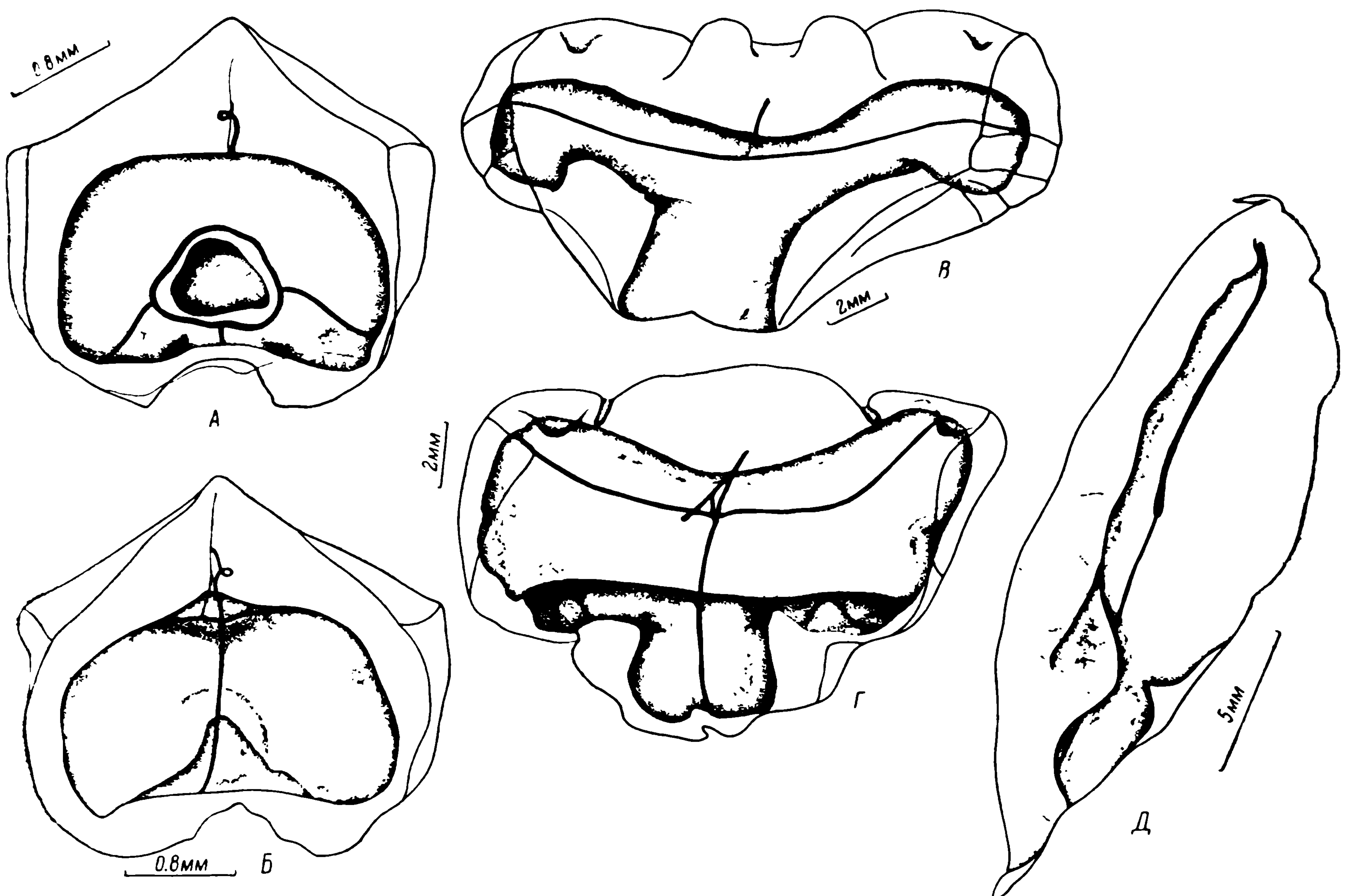


Рис. 3. Семейство *Agalmidae*. *А*, *Б* — *Cordagalma cordiformis* Totton, 1932: дефинитивный нектофор с дорсальной (*А*) и вентральной (*Б*) сторон; *В*—*Д* — *Halistemma striata* Totton, 1965: дефинитивный нектофор с дорсальной (*В*) и вентральной (*Г*) сторон; кроющая пластинка (*Д*).

ского океана, а также в Средиземном и Красном морях. Отмечены случаи выселения вида далеко на север (Степаньянц, 1967; Маргулис, 1971) и на юг (Маргулис, 1971).

Обитает преимущественно в поверхностных водах, но встречен до 1000 м.

12. **Halistemma striata** Totton, 1965 (Рис. 3, *В—Д*).

Синонимия: Totton, 1965.

Материал: СРТМ 8-452. 16 нектофоров, более 30 кроющих пластинок, обрывки кормидиев.

Нектофоры до 17 мм в размахе латеральных крыльев и до 14 мм в высоту. Апикальная плоскость нектосака широкая и изогнутая; латеральные крылья нектофора с 4, реже 3 гранями; латеральные радиальные каналы петлеобразно изогнуты; в основании субумбреллы — два латеральных пигментных пятна. Кроющие пластинки (описываются впервые) имеют листовидную форму и слегка изогнуты на вентральную сторону так, что имеется четкая гидроциальная выемка. Филлоцист проходит вдоль всей пластинки, несколько утолщаясь в области ее расширенного конца. На противоположном, более узком конце кроющей пластинки имеется два краевых зубца, последние выражены не всегда четко. Дорсальная поверхность кроющих пластинок имеет вафельную фактуру, которая хорошо видна, если кроющую пластинку вынуть из формалина и слегка подсушить на фильтровальной бумаге. Длина кроющей пластинки 12—26 мм.

Обнаружен в нескольких точках в Атлантическом океане: у Бермудских островов, 3° 37′ 7″ с. ш. и 29° 14′ з. д.; 32° 45′ ю. ш. и 8° 47 з. д. («Дискавери») (Totton, 1965), у Антильских островов (Маргулис, 1971) и над Пуэрто-Риканской впадиной (Степаньянц, 1975). В Тихом океане отмечается впервые в районе юго-восточнее Соломоновых островов.

Видимо, обитает на больших глубинах. Встречен в тотальных ловах 600—0 м («Дискавери»), 600 м (настоящие сборы) и в диапазоне 1700—1500 м (Маргулис, 1971).

13. **Stephanomia bijuga** (Delle Chiaje, 1842).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры.

Обнаружен на отдельных станциях по всей акватории, в слое 100—0 м.

Stephanomia bijuga встречен в тропических водах Атлантического, Индийского и Тихого океанов, а также в Средиземном море и Красном. Зафиксированы случаи выселения вида далеко на север в Атлантике и Пацифике. Обнаружение представителей вида преимущественно в водах склона и возле островов свидетельствует о неритической природе вида.

Отмечен в пределах 900—0м, но главным образом в поверхностных горизонтах.

14. **Bargmannia elongata** Totton, 1954.

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: СРТМ 8-452. Два нектофора.

Обнаружен единственный раз в центральной части акватории, в районе островов Лайн, на глубине около 600 м.

Встречен в отдельных точках разных районов Атлантики: 40° с. ш. — 45° ю. ш., в том числе в Карибском море (Степаньянц, 1975). В Индий-

ском океане обнаружен вдоль восточного побережья Африки (Totton, 1954). В Тихом океане известен от 47° с. ш. до 5° с. ш. из района Индонезийских морей (Alvariño, 1971; Степаньянц, 1967).

Обитает главным образом на глубинах, до 1600 м. Но встречен и в верхних горизонтах: 200—100 м, и в абиссали: 5240—3000 м (Степаньянц, 1970).

Подотряд CALYCOPHORAE

Семейство HIPPOPODIIDAE

15. **Hippopodius hippopus** (Forskal, 1776).

Синонимия: Степаньянц, 1967.
Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры.

Встречен в разных точках исследуемой акватории, в слое 100—0 м.

Широко-тропический вид. Встречен в Атлантическом океане между 65° с. ш. и 48° ю. ш.; в Тихом — от 43° с. ш. до 41° ю. ш. Обнаружен в Индийском океане, в Средиземном море. Области выселения вида распространяются далеко на север и юг, за пределы субтропических вод.

Обитает преимущественно в верхних горизонтах, но встречается и на глубинах до 1500 м.

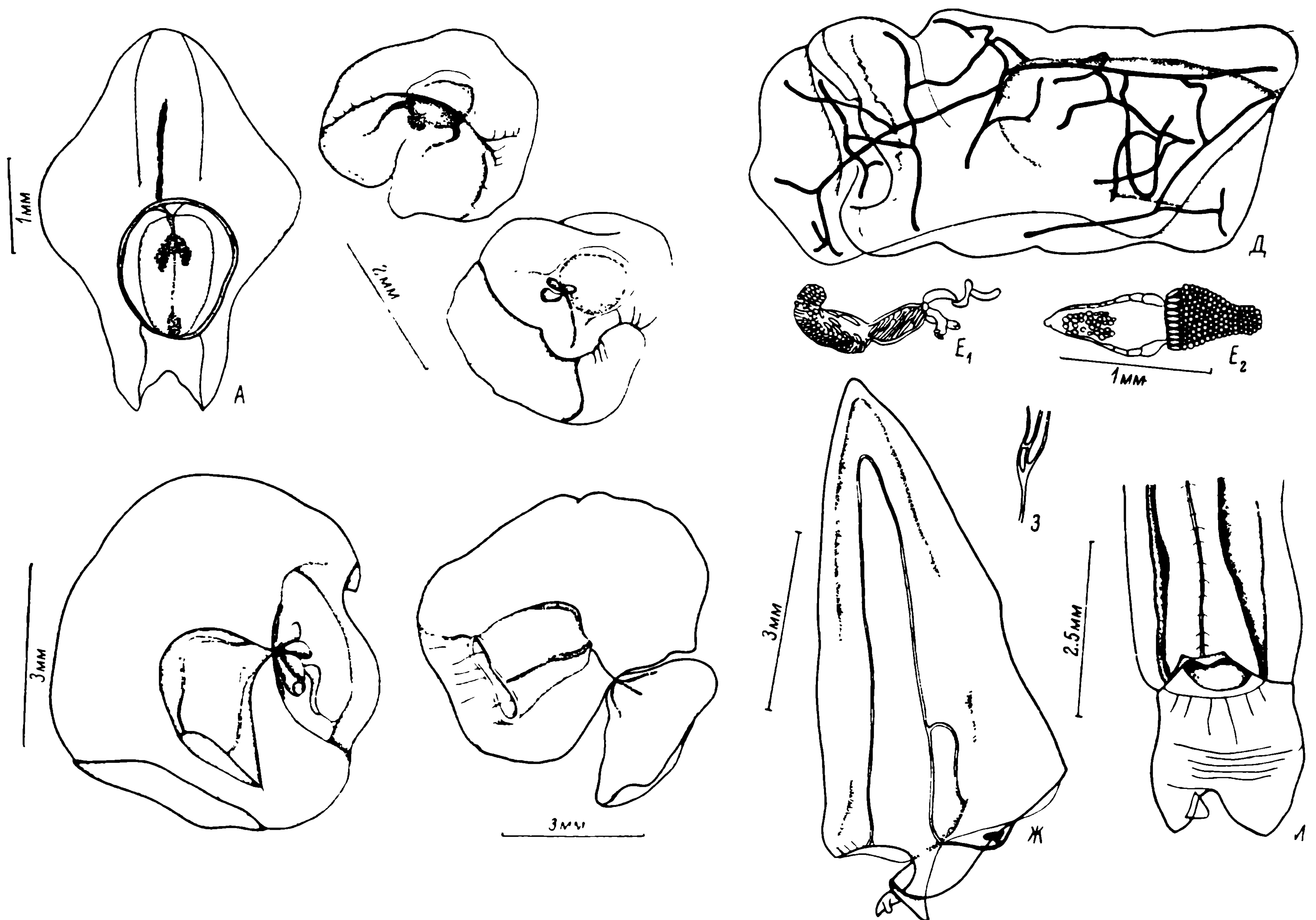


Рис. 4. Семейство *Hippopodiidae*. *А* — *Vogtia glabra* Bigelow, 1918: молодой дефинитивный нектофор. Семейство *Prayidae*. *Б* — *Amphicaryon acaule* Chun, 1886: кроющая пластинка; *В* — *Amphicaryon ernesti* Totton, 1954: колония; *Г* — *Amphicaryon peltifera* (Haeckel 1888): колония; *Д*, *Е* — *Nectopyramis diomedea*? Bigelow, 1911: нектофор (*Д*), тентиллы (*Е*). Семейство *Diphyidae*. *Ж*—*И* — *Galetta pacifica* Stepanjants, 1973: верхний дефинитивный нектофор (*Ж*), участок, соединяющий комиссуры с вентральным радиальным каналом верхнего нектофора (*З*), базальная часть нижнего нектофора (*И*).

16. **Vogtia glabra** Bigelow, 1918 (Рис. 4, *А*).

Синонимия: Leloup, 1955, Totton, 1965.

Материал: «Канопус». Молодые нектофоры.

Молодой дефинитивный нектофор имеет характерную для *V glabra* форму с 5 основными выростами — 1 апикальным, 2 латеральными и 2 базальными. Форму вентрального синуса определить трудно; имеется расширение вентрального канала в его средней части и в основании.

Нектофоры обнаружены единственный раз в западной части исследуемого района, в слое 100—0 м.

Широко-тропический вид. Встречен в Атлантике от 62° с. ш. до 42° ю. ш. (Маргулис, 1971); в Индийском океане от северо-западной части до восточного побережья Африки и на юг до 32° ю. ш. (Totton, 1954). В Тихом океане известен от северо-западной его части (42° 07,9′ с. ш., 169° 28,1′ в. д.), в центральной (район Галопогосских островов, Большого Барьерного Рифа) и до побережья Перу (13° ю. ш.) на юго-востоке (Alvariño, 1971). Обнаружен в Средиземном море.

Встречен в тотальных ловах от поверхности до глубин более 3000 м. Редко встречается на поверхности. Видимо, как и прочие виды *Vogtia*, обитает в промежуточных водах.

Семейство PRAYIDAE

17. **Amphicaryon acaule** Chun, 1886 (Рис. 4, *Б*).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус». Колонии, отдельные нектофоры, кроющие пластинки.

Нектосак меньшего, редуцированного нектофора заканчивается у самой поверхности нектофора, но не открывается наружу отверстием. Кроющие пластинки шлемовидны. Филлоцист начинается от центрального органа и состоит из двух ветвей.

Обнаружен в западном и центральном районах акватории, в слое 100—0 м.

В Атлантическом океане встречен от 61° с. ш. до 32° ю. ш., в том числе и в районе экватора (Alvariño, 1971). В Индийском океане известен от 2° с. ш. до 50° ю. ш. и вдоль восточного побережья Африки, и в восточных районах (Totton, 1954). В Тихом океане обнаружен от 42° с. ш., в северо-западной части (38° 09′ 5′′ с. ш. и 144° 12′ 6′′ в. д. по данным Степаньянц, 1967; в Южно-Китайском море по данным Alvariño 1971), в северо-восточной (калифорнийское побережье), в экваториальной частях и до 21° ю. ш. — побережье Южной Америки (Alvariño, 1971). Известен из Средиземного и Красного морей. Широко-тропический вид. Область выселения распространяется в холодные воды северного полушария в Атлантике и Пацифике.

Обитает в пределах 1500—0 м, преимущественно не глубже 500—600 м.

18. **Amphicaryon ernesti** Totton, 1954 (Рис. 4, *В*).

Синонимия: Totton, 1954, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Две колонии.

Меньший, редуцированный нектофор в виде пластинки. Нектосак лишен отверстия и заканчивается не доходя до поверхности нектофора.

Обнаружен дважды, в западной и восточной точках исследуемой акватории в слое 100—0 м.

Известно относительно небольшое число обнаружений *A. ernesti*. В Атлантическом океане: район Амазонки, Миссисипи, Саргассова моря, Карибского моря и Мексиканского залива; западное побережье Африки (20°—11° с. ш.). В Тихом океане: Южно-Китайское море, калифорнийское побережье, восточная часть тропической Пацифики: известно единственное обнаружение в районе 45° ю. ш. (Alvariño, 1971). В Индийском океане: экваториальные воды, к северу и югу от Мадагаскара, восточное побережье Африки (32° ю. ш.). Известен из Красного моря. Учитывая обнаружение этого вида преимущественно в экваториальных водах трех океанов, можно отнести его к числу экваториальных. В Тихом океане обитает преимущественно в восточно-экваториальном районе.

Известен главным образом в пределах 200—0 м, хотя встречен и глубже 1000 м. Ни разу не обнаружен у поверхности.

19. **Amphicaryon peltifera** (Haeckel, 1888) (Рис. 4, *Г*).

Синонимия: Leloup, 1955; Totton, 1965.

Материал: «Канопус». Три колонии, нектофоры.

Меньший нектофор в виде диска. Редуцированный нектосак представлен тремя радиальными каналами. Полость нектосака отсутствует.

Обнаружен несколько раз в западной части исследуемой акватории, главным образом в районе Соломоновых островов, в слое 100—0 м.

Известно очень незначительное число обнаружений этого вида. В Атлантическом океане: район Канарских островов, Азорских островов, возле Танжера, у островов Тристан-да-Кунья и у мыса Доброй Надежды (Alvariño, 1971). Отмечен в Карибском море (Степаньянц, 1975). В Индийском океане обнаружен к северу от Мадагаскара и северо-восточнее Занзибара (Totton, 1954). В Тихом океане отмечается впервые.

Встречен в пределах 450—0 м.

20. **Maresearsia praeclara** Totton, 1954.

Синонимия: Totton, 1965.

Материал: СРТМ 8-452. Колония.

Колония встречена единственный раз на самом восточном разрезе исследованной акватории, на глубине около 400 м.

В Тихом океане обнаружен впервые. В Атлантическом и Индийском океанах встречен в экваториальных водах (Маргулис, 1971; Alvariño, 1971).

Обнаружен в пределах 1200—0 м. Видимо, обитает на значительных глубинах.

21. **Nectopyramis diomedea?** Bigelow, 1911 (Рис. 4, *Д, Е*).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: СРТМ 8-452. Нектофор.

Единственный имеющийся нектофор сильно деформирован. Однако хорошо сохранившаяся система каналов соматоциста и строение тентиллы позволяют предположить, что данный экземпляр принадлежит *N. diomedea*.

Обнаружен к северу от экватора (район островов Лайн) на глубине около 600 м.

В Атлантическом океане встречен главным образом в пределах 20—40° с. ш. и 20—40° ю. ш. Однако известны нахождения к северу от

60° с. ш. и к югу от 60° ю. ш. (Маргулис, 1971). В Индийском океане отмечен преимущественно южнее 30° ю. ш. (Totton, 1954), а также в экваториальных водах у восточного побережья Африки. В Тихом океане встречен главным образом в северной его части: Берингово море, восточное побережье Курильских островов (Степаньянц, 1967), Уналашка, Калифорния, Сан-Франциско (Bigelow, 1931; Alvariño, 1967). Неоднократно отмечался и в тропической Пацифике: Филиппинские острова, Индонезийские моря (Alvariño, 1964), восточная часть тропической Пацифики, у побережья Перу (Bigelow, 1911). Обнаружен в Арктическом бассейне, в секторе Чукотского моря (Степаньянц, 1963). Особенности распределения *Nectopyramis diomedea* в водах трех океанов указывают на то, что вид избегает экваториальных вод и встречается преимущественно в субтропиках, выселяясь в более холодные воды. Обнаружение *N. diomedea* в водах Арктического бассейна объясняется проникновением в этот район атлантической воды.

Обитает на значительных глубинах. Встречен в тотальных ловах до глубины более 3500 м, главным образом в пределах 1500—400 м.

Семейство **DIPHYIDAE**

22. **Sulculeolaria quadrivalvis** Blainville, 1830.

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Верхние и нижние нектофоры.

Подробный анализ всех встреченных в данной коллекции видов *Galettinae* приводится в ревизии подсемейства (Степаньянц, 1973).

S. quadrivalvis встречен в западной части обследованной акватории, в слое 100—0 м, в том числе в приповерхностном планктоне.

Широко-тропический вид. В Атлантическом океане обнаружен между 39° с. ш. и 31° ю. ш. Известно обнаружение в северной Атлантике возле Ирландии (Totton, 1954). В Индийском океане встречен в экваториальных водах до 10° ю. ш. Известен в Средиземном и Красном морях. В Тихом океане обнаружен от 45° с. ш. (Степаньянц, 1967) до 39° ю. ш. (Alvariño, 1971).

Обитает в поверхностных горизонтах.

23. **Sulculeolaria monoica** (Chun, 1888).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Верхние и нижние нектофоры.

Встречен на отдельных станциях по всей акватории в слое 100—0 м, включая приповерхностные 80 см.

В Атлантическом океане найден между 40° с. ш. и 18° ю. ш. (Маргулис, 1971). В Тихом океане обнаружен от 35° с. ш. (Степаньянц, 1967) до 30° ю. ш. (Alvariño, 1971). Известен из района островов Чагос, Амирантских, Фаркуар в Индийском океане. Несмотря на незначительное количество обнаружений в водах Индийского океана и отсутствие находок в Средиземном море, может быть отнесен к числу широко-тропических видов.

Обитает в пределах 1000—0 м, но главным образом не глубже 200 м.

24. **Galetta australis** (Quoy et Gaimard, 1833).

Синонимия: Totton, 1965 (*Sulculeolaria turgida*).

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Верхние и нижние нектофоры.

Обнаружен в отдельных точках по всей исследованной акватории в слое 100—0 м, в том числе у поверхности.

Широко-тропический вид. Обитает в Атлантике от 46° с. ш. до 38° ю. ш., включая Карибское море и Мексиканский залив. В Индийском океане обнаружен от 12° с. ш. до 37° ю. ш. В Тихом океане — от побережья Мексики до Большого Барьерного рифа. Известен из Средиземного моря.

Обитает на глубинах 1600—0 м, но преимущественно не глубже 300 м.

25. **Galetta angusta** (Totton, 1954).

Синонимия: Totton, 1965.

Материал: «Канопус». Нижние нектофоры.

Нектофоры обнаружены в центральной части исследованной акватории в слое 100—0 м.

Обнаружен незначительное число раз в Атлантике: центральные и экваториальные воды северного полушария; в Тихом океане: центральные и экваториальные воды северного полушария; в Индийском океане: экваториальные воды и юго-восточное побережье Африки.

Обнаружен в пределах 500—0 м. Видимо, обитает ближе к поверхности.

26. **Galetta biloba** (M. Sars, 1846).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Верхние и нижние нектофоры.

Нектофоры встречены по всей акватории в слое 100—0 м, в том числе и у поверхности.

Принадлежит к числу широко-тропических видов. Известен из Атлантики: от 65° с. ш. до 36° ю. ш. (Маргулис, 1971), включая Мексиканский залив (Степаньянц, 1975). В Тихом океане отмечен на 38° с. ш. (Степаньянц, 1967) и на 33° ю. ш. (Leloup, 1932), но преимущественно в экваториальных водах (Alvariño, 1971). В Индийском океане встрече в экваториальных водах и до 38° ю. ш. Известен из Средиземного моря (Alvariño, 1971).

Обнаружен в ловах от 1500 м до поверхности, преимущественно на глубине 200—0 м.

27. **Galetta chuni** (Lens et Van Riemsdijk, 1908).

Синонимия: Totton, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Верхние и нижние нектофоры.

Нектофоры встречены по всей акватории, в пределах 100—0 м, в том числе и в приповерхностном слое (80 см).

В Атлантике этот вид не обнаружен южнее 20° ю. ш. (не считая одного обнаружения в районе Кейптауна, на 33° 47′ ю. ш. — по данным Альвариньо, 1971). На севере Атлантики *G. chuni* встречена до 58° с. ш. (Маргулис, 1971). В Тихом океане этот вид встречен в тропических водах обоих полушарий и в водах северного субтропического круговорота. Известны единичные обнаружения этого вида в Индийском океане и Красном море.

Обитает в широком диапазоне глубин: от 1000 м до поверхности, но преимущественно в пределах 200—0 м.

28. **Galetta pacifica** Stepanjants, 1973 (Рис. 4, *Ж—И*).

Материал: СРТМ 8-452. 1 верхний и 1 нижний нектофоры.

Подробный диагноз вида дан в ревизии подсемейства *Galettinae* (Степаньянц, 1973). Характерные признаки: тонкий маленький клапан

на левой лопасти ламеллы, слегка асимметричный Т-образный соматоцист, особенности соединения комиссур с вентральным радиальным каналом нектосака (рис. 4, Ж, З) у верхнего нектофора; раздвоенная на неравновеликие лопасти ламелла, клапан на левой из них, поперечная исчерченность участка ламеллы выше лопастей (рис. 4, И) — у нижнего.

Обнаружен единственный раз в водах Межпассатного Противотечения, в пределах 100—0 м.

29. **Diphyes bojani** (Eschscholtz, 1825).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452: Верхние и нижние нектофоры, кроющие пластинки, гонофоры.

Обнаружен по всей акватории в слое 100—0 м, в том числе в приповерхностном планктоне, 80—0 см.

В Атлантике известен от 40° с. ш. до 40° ю. ш. (Маргулис, 1971), в Тихом океане от 40° с. ш. до 35° ю. ш. (Alvariño, 1971). Обнаружен также в тропических водах Индийского океана и в Средиземном море. Может быть отнесен к широко-тропическим видам несмотря на то, что в водах южного субтропического круговорота Атлантики и Пацифики встречается значительно реже, чем в соответствующем круговороте северного полушария.

Обитает преимущественно на небольших глубинах (до 100 м), хотя встречен до 1000 м.

30. **Diphyes dispar** Chamisso et Eysenhardt, 1821.

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Колонии, верхние и нижние нектофоры кроющие пластинки, гонофоры.

Встречен по всей акватории в слое 100—0 м и в приповерхностном планктоне (80 см).

Широко-тропический вид, обитающий в Атлантическом (45° с. ш. — 58° ю. ш.), Тихом (42° с. ш. — 41° ю. ш.) и в Индийском (до 32° ю. ш.) океанах. Известен из Средиземного моря.

Обитает преимущественно в поверхностных водах. Обнаружен до глубины 1700 м.

31. **Diphyes chamissonis** Huxley, 1859.

Синонимия: Moser, 1925; Totton, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Верхний нектофор, кроющая пластинка.

Фрагменты колоний обнаружены дважды возле новых Гебрид и в бухте порта Сува (острова Фиджи), в слое 100—0 м.

Широко известен в тропических водах Тихого океана. Встречается преимущественно близ берегов, у поверхности. В северной Пацифике отмечен у берегов Японии (Bigelow, 1913), в южной — в районе Большого Барьерного Рифа (Totton, 1932). В Индийском океане также встречен возле островов в тропических водах (Alvariño, 1971). Известен из Красного моря. В Атлантике обнаружен единственный раз возле Ньюпорта в Бристольском заливе (Fewkes, 1881). Неритический вид, не встречающийся в открытом океане.

32. **Eudoxoides spiralis** (Bigelow, 1911).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры, кроющие пластинки, гонофоры.

Встречен по всей исследованной акватории. Частота встречаемости вида и количество его представителей в ловах заметно убывают с

востока на запад (Степаньянц, 1977). Это относится к слою 100—0 м и к приповерхностному горизонту.

Известен как широко-тропический вид, встречающийся в обоих тропических и субтропических круговоротах Тихого и Атлантического океанов, в центральных и экваториальных водах Индийского океана, в Средиземном море. Ареал *Eudoxoides spiralis* в Тихом океане, кроме того, может быть охарактеризован как восточно-тропический на том основании, что бóльшая часть обнаружений этого вида приходится на восточные районы тропических вод.

Обитает преимущественно в пределах 100—0 м, но обнаружен до 1100 м.

33. **Eudoxoides mitra** (Huxley, 1859).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Верхние и нижние нектофоры, кроющие пластинки, гонофоры.

Встречен по всей обследованной акватории, в слое 100—0 м. Интересно обнаружение этого вида в приповерхностном планктоне (Степаньянц, 1977) преимущественно на восточных разрезах. По данным 14 рейса НИС «Академик Курчатов» в Карибском море *E. mitra* обитает главным образом вслое 100—50 м и 200—100 м, избегая приповерхностных горизонтов (Степаньянц, 1975). Высказывается мысль, что этот вид, будучи тропическим, нуждается все же в температурах, несколько более низких, чем поверхностные в тропических областях. Особенности распределения *Eudoxoides mitra* в водах Центральной Пацифики показывают, что в слое 100—0 м, где температура на 100 м не превышают, как правило, 27 °С, этот вид широко распространен по всей исследованной акватории и не поднимается в приповерхностные горизонты с температурами 28—29 °С. Лишь на востоке района, где поверхностные температуры воды заметно падают (26—27 °С), *E. mitra* оказывается в самых верхних горизонтах моря (Степаньянц, 1977).

В Атлантическом океане *E. mitra* известен от 40° с. ш. до 36° ю. ш., в Тихом — от 38° с. ш. до 41° ю. ш. В Индийском океане обнаружен в экваториальных водах до 32° с. ш. и даже возле острова Кергелен, то есть в Субантарктике. По-видимому, должен быть отнесен к широкотропическим, выселяющимся за пределы субтропических круговоротов.

Как сказано выше, обитает преимущественно в поверхностных водах, но не у самой поверхности, а в слоях 100—50 м, 200—100 м. Встречен, однако и на глубине до 100 м м (Leloup a. Hentschel, 1938).

34. **Chelophyes appendiculata** (Eschscholtz, 1829).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Верхние и нижние нектофоры.

Обнаружен на большей части акватории в слое 100—0 м. В приповерхностном планктоне встречен преимущественно в восточной части района с изогалинами 35.5—36.0‰ (Степаньянц, 1977).

В Атлантическом океане имеет широко-тропический ареал (Маргулис, 1971; Alvariño, 1971), обитая в тропических и субтропических круговоротах, выселяясь на север до 65° с. ш. и на юг до 42° ю. ш. Последние данные по Тихому океану (Alvariño, 1971 и результаты настоящего исследования) позволяют считать, что и здесь *Ch. appendiculata* ведет себя как широко-тропический вид. Он заходит на север до 55° с. ш. (Bigelow, 1913) и на юг до 42° ю. ш., хотя и представлен в

меньшем количестве в южном субтропическом круговороте. Известен в центральных и экваториальных водах Индийского океана, широко представлен в Средиземном море (Alvariño, 1971).

Обитает преимущественно в поверхностных горизонтах, однако, встречен до глубины 1500 м.

35. **Chelophyes contorta** (Lens et Van Riemsdijk, 1908).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Верхние и нижние нектофоры.

Представители вида встречены по всей акватории, однако, максимальное их количество обнаружено в экваториальных водах, к северу от экватора, что соответствует зоне пониженной солености у поверхности (35.0—34.0‰) (Степаньянц, 1977).

Известно очень небольшое число находок этого вида в Атлантике, между 40° с. ш. и 30° ю. ш., включая Карибское море[1] (Alvariño, 1971). В Тихом океане встречен главным образом между 10° с. ш. и 10° ю. ш., а также в северном субтропическом и много реже в южном субтропическом круговоротах. В Индийском океане обнаружен в экваториальных и центральных водах. Известен из Средиземного и Красного морей. Учитывая сказанное, ареал *Chelophyes contorta* может быть охарактеризован как экваториальный.

Встречен на глубинах 1800—0 м. Видимо, обитает преимущественно в верхних горизонтах (250—0 м) моря. Однако неоднократно отмечался в промежуточных и глубинных слоях: 500—250, 500—200, 1750—600, 1400—700, 1650—950, 1250—800 (Totton, 1954).

36. **Lensia campanella** (Moser, 1925) (Рис. 5, *А—Д*).

Синонимия: Totton, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры.

Очень мелкие верхние нектофоры (до 3 мм в высоту) представлены несколькими стадиями, носящими, видимо, возрастной характер. Типичный, полностью сформированный дефинитивный нектофор имеет закрученную справа налево вершину (рис. 5, *А*) и латеро-вентральные ребра, так же изогнутые близ вершины. Очень часто в пробах встречаются нектофоры, форма и размеры которых, а также строение соматоциста соответствуют таковым *Lensia campanella*, но имеют однако абсолютно гладкую поверхность, с едва намечающимися вентральными ребрами и прямую незакрученную вершину (рис. 5, *Б*). Очевидно, это — молодые дефинитивные нектофоры данного вида. Следующая возрастная стадия: вершина нектофора не закручена, а с вентральной стороны хорошо заметен уже намечающийся изгиб вентральных ребер (рис. 5, *В, Г, Д*). В коллекции представлена и следующая стадия, когда и вентральные ребра и вершина нектофора начинают давать четкий изгиб.

Нектофоры вида встречены по всей исследованной акватории в слое 100—0 м и у поверхности.

Известно незначительное число обнаружений в Атлантике (65° с. ш. 35° ю. ш.), включая Карибское море и Мексиканский залив (Маргулис, 1971; Alvariño, 1971; Степаньянц, 1975). В Тихом океане обнаружен в Южно-Китайском море, возле Филиппинских островов, у побережья Калифорнии и тихоокеанского побережья Мексики. Широко представлен в экваториальных водах и ни разу не встречен в южном субтропическом круговороте Пацифики. Единичные обнаружения известны из

[1] В коллекции, собранной во время 14 рейса НИС «Академик Курчатов» в Карибском море и Мексиканском заливе, этот вид не обнаружен (Степаньянц, 1974).

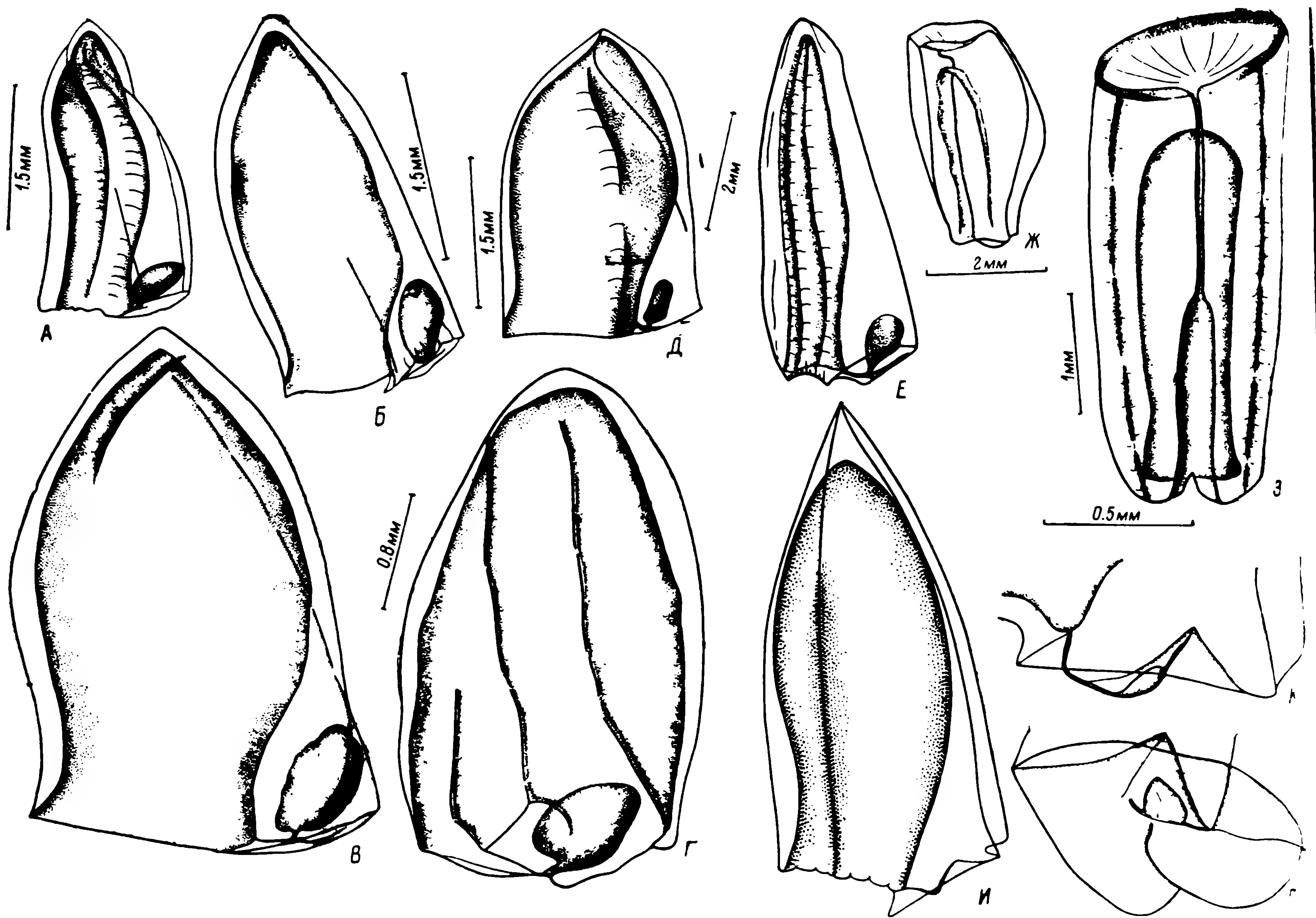


Рис. 5. Семейство *Diphyidae*. *А—Д* — *Lensia campanella* (Moser, 1925): сформировавшийся верхний дефинитивный нектофор (*А*), молодой дефинитивный нектофор с незакрученной вершиной и гладкой поверхностью (*Б*), молодой дефинитивный нектофор с незакрученной вершиной, но четким изгибом вентральных ребер (*В*, *Г*), верхний нектофор с намечающимся изгибом вершины (*Д*); *Е—З* — *Lensia cossac* Totton, 1941; верхний дефинитивный нектофор (*Е*), нижний дефинитивный нектофор сбоку (*Ж*), с вентральной стороны (*З*); *И—Л* — *Lensia canopusi* sp. nov: верхний дефинитивный нектофор (*И*), базо-вентральная часть верхнего нектофора сбоку (*К*), с вентральной стороны (*Л*).

Индийского океана, Адриатического и Красного морей. Несмотря на довольно широкий диапазон встречаемости, трудно отнести *Lensia campanella* к широко-тропическим видам из-за небольшого числа обнаружений. Данные, полученные по Тихому океану, позволяют предположить, что *Lensia campanella* предпочитает экваториальные воды.

Обитает на незначительных глубинах, от 0 до 600 м, но главным образом не глубже 200 м.

37. **Lensia challengeri** Totton, 1954.

Синонимия: Totton, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры.

Единичные верхние нектофоры в плохой сохранности. Но форма соматоциста и особенности расположения его на уровне отверстия нектосака позволяют идентифицировать имеющиеся экземпляры с *L. challengeri*.

Представители вида обнаружены в разных точках акватории в слое 100—0 м.

Известно очень незначительное число обнаружений этого вида в Мексиканском заливе, у берегов Панамы в Карибском море (Alvariño, 1969), у атлантического побережья Африки. В Тихом океане встречен

вдоль калифорнийского побережья, у тихоокеанских берегов Мексики, в Южно-Китайском море (Alvariño, 1971), в экваториальных водах. Известен в центральных водах Индийского океана (Alvariño, 1964).

Обнаружение *L. challengeri* преимущественно близ берегов в Атлантическом и Тихом океане свидетельствует о неритической природе этого вида.

Встречен на глубинах от 760 м до поверхности, но преимущественно не глубже 200 м.

38. **Lensia cossac** Totton, 1941 (Рис. 5, *Е—З*).

Синонимия: Totton, 1941, 1954, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры.

Верхние нектофоры имеют очень характерную форму. У них притуплена вершина и стенка нектосака имеет продольные складки, повторяющиеся на поверхности нектофора. Последние могут распрямляться, и тогда нектофор имеет гладкую поверхность. Соматоцист небольшой, примерно $^1/_3$—$^1/_6$ высоты нектофора (рис. 5, *Е*), овальный, на короткой ножке. Основание соматоциста находится на уровне или чуть ниже отверстия нектосака. На ст. 85 в сборах «Канопуса» обнаружен нижний нектофор, который, ввиду отсутствия в пробе представителей других *Lensia*, может быть отнесен к *L. cossac*. Этот нектофор 4 мм в высоту, у вершины шире, чем в основании (рис. 5, *Ж, З*). Вершина имеет округлую впадину. Вентральные лопасти, ограничивающие гидроциальную щель, плотно смыкаются в верхней половине нектофора и расходятся в нижней. Ламелла очень короткая, двулопастная. На дорсальной поверхности нектофора 3 не вполне четких ребра. Стенка нектосака складчатая.

Нектофоры обнаружены в отдельных точках акватории, по всему району, в слое 100—0 м.

Хорошо представлен в тропических круговоротах Атлантики, встречен также в обоих субтропических круговоротах, в Карибском море и Мексиканском заливе. Обнаружен до 60° с. ш. и до 42° ю. ш. (Маргулис, 1971). В Тихом океане широко представлен в водах тропических и субтропических круговоротов. Обнаружен до 34° с. ш. (к востоку от Иокогамы) и 42° ю. ш. у острова Питкерн (Totton, 1941). Несмотря на единичные обнаружения у побережья Центральной и Южной Америки (Alvariño, 1969) и отсутствие в водах калифорнийского побережья в Тихом океане, может быть отнесен к числу широко распространенных тропических видов.

Обнаружен в верхних горизонтах моря, преимущественно не глубже 300 м. В тотальных ловах неоднократно отмечался до 400, 500 и даже 1350 м.

39. **Lensia hotspur** Totton, 1941.

Синонимия: Leloup, 1955; Totton, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры.

Нектофоры в плохой сохранности, однако имеют типичные признаки. Обнаружены в нескольких точках западной части акватории.

В Атлантическом океане известен от 60° с. ш. до 43° ю. ш., но главным образом в водах южного полушария (Маргулис, 1971; Alvariño, 1971). Данные по Тихому океану свидетельствуют об обнаружении вида в тропических и субтропических водах обоих полушарий, но преимущественно в северном и южном субтропических круговоротах (Южно-Китайское море, калифорнийское побережье, район Панамского залива, Маршалловы острова, остров Питкерн) (Alvariño, 1971). Видимо, вид избегает экваториальных вод, и основа его ареала (в Ти-

хом океане) находится в центральных водах. В Индийском океане известны единичные обнаружения из района юго-восточного побережья Африки (Totton, 1941). Встречен в Красном море.

Обнаружен в тотальных ловах от поверхности до глубин 2000 м. Встречен на горизонтах 2500—2000 м, 675—625 м, 310—260 м и в то же время 5—0 м, 50—0 м (Alvariño, 1971).

40. **Lensia subtilis** Chun, 1886.

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры.

Нектофоры, многие из которых в плохой сохранности, встречены по всей акватории, в слое 100—0 м и у поверхности (80 см).

Вид широко представлен в тропических и субтропических водах Атлантики (Маргулис, 1971, Alvariño, 1971), заходит на север Атлантического океана до побережья Ирландии. В Тихом океане встречен в тропических водах, вдоль калифорнийского побережья, в северо-западной части, на юге Японского моря, в заливе Тайланд. На юг Тихого океана заходит до 40° ю. ш. Известен в водах Арктического бассейна (Mohr, 1959). В Индийском океане встречен в центральных водах, вдоль восточного побережья Африки, у островов Чагос (Alvariño, 1971). Отмечен в Средиземном, Адриатическом, Красном морях. *Lensia subtilis* имеет широко-тропический ареал и, видимо, попадает в Арктический бассейн с водами Северо-Атлантического течения, влияние которых прослеживается на определенных глубинах в большинстве районов Арктики (Тимофеев, 1957, 1960).

Обнаружен на разных горизонтах до глубины 800 м. Чаще встречается в слоях 400—0 м. От типичного *L. subtilis* отличается *Lensia subtilis var. chuni* Totton, имеющий соматоцист на короткой ножке (Totton, 1965; Степаньянц, 1975). *L. subtilis var. chuni* обитает на бóльших глубинах, чем типичная форма.

41. **Lensia subtiloides** Lens et Van Riemsdijk, 1908.

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452, поверхностный лов в бухте Апиа (Западное Самоа). Нектофоры.

Обнаружен в ряде точек акватории, в прибрежных водах, в слое 100—0 м и у поверхности.

В Атлантике обнаружен незначительное число раз и лишь на периферии северного субтропического круговорота. В Тихом океане встречен у калифорнийского побережья, в Южно-Китайском море, у Филиппинских островов, на юге Японского моря, а также в тропических водах: Малайский архипелаг, Большой Барьерный риф, Маршалловы острова. В Индийском океане обнаружен в Аденском заливе, у побережья Африки, Австралии и у островов Чагос, Св. Маврикия, Амиранских и Фаркуар (Alvariño, 1971). Обитает в Средиземном, Красном, Адриатическом морях. Судя по характеру распределения, *L. subtiloides* относится к числу неритических видов.

Обитает у поверхности и не встречен глубже 200 м.

42. **Lensia canopusi** sp. nov. (Рис. 5, *И—Л*).

Материал: СРТМ 8-452. Верхний нектофор.

Типовой экземпляр хранится в коллекции Зоологического института АН СССР, № 1/9230 в каталоге.

Верхний дефинитивный нектофор 5 мм в высоту, пирамидальной формы. Поверхность нектофора имеет 5 ребер: два вентральных, два

латеральных и дорсальное. Гидроциум отсутствует. Базо-вентральная плоскость нектофора имеет неглубокую пирамидальную вдавленность, дорсальная стенка которой несет овальное расширение педикулярного канала. Типичный соматоцист отсутствует. Нижний нектофор и эвдоксийная стадия неизвестны.

От прочих видов *Lensia L. canopusi* заметно отличается строением гидроциума и особенностями строения педикулярного канала, не дающего соматоциста.

Встречен к юго-востоку от Новых Гебрид в слое 100—0 м.

Семейство **ABYLIDAE**

43. **Abylopsis tetragona** (Otto, 1823).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры, кроющие пластинки, гонофоры.

Встречен по всей акватории в слое 100—0 м и в приповерхностном планктоне.

Широко-тропический вид, обитающий в Тихом и Атлантическом океанах в экваториальных и центральных водах. Выселяется далеко на север: до 57° с. ш. с водами Северо-Атлантического течения в Атлантике (Маргулис, 1971) и до 52° с. ш. в Тихом океане (Степаньянц, 1967). Известен из экваториальных вод Индийского океана и из Средиземного моря (Alvariño, 1971).

Встречен на глубинах до 1500 м, но преимущественно в пределах 400—0 м. Часто встречается у поверхности. В Карибском бассейне встречен преимущественно в слоях 200—100 и 500—200 м. (Степаньянц, 1975). Прослежена четкая суточная вертикальная миграция *A. tetragona* (Moore, 1949; Маргулис, 1971).

44. **Abylopsis eschscholtzii** (Huxley, 1859).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры, кроющие пластинки, гонофоры.

Встречены по всей акватории в слое 100—0 м, в том числе у поверхности.

Широко-тропический вид, обитающий в экваториальных и центральных водах: 40° с. ш. — 40° ю. ш. в Атлантике (Маргулис, 1971) и 37° с. ш. — 32° ю. ш. в Тихом океане (Alvariño, 1971). Известен из Индийского океана, из Средиземного и Красного морей.

Встречен до глубин 1700 м, но обитает преимуществено не глубже 600 м. Установлено, что в Карибском море распределение *A. eschscholtzii* по вертикали ограничено преимущественно горизонтом 100—50 м (Степаньянц, 1975).

45. **Bassia bassensis** (Quoy et Gaimard, 1834).

Синонимия: Степаньянц, 1967.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры, кроющие пластинки, гонофоры.

Обнаружен по всей акватории в слое 100—0, в том числе у поверхности.

Широко-тропический вид. Характерен для экваториальных и центральных вод Атлантического, Тихого океанов. В Атлантике известен между 60° с. ш. и 40° ю. ш. (Маргулис, 1971), в Пацифике — от 40° с. ш. до 40° ю. ш. (Степаньянц, 1967; Alvariño, 1971). В Индийском океане

встречен в экваториальных и центральных водах, а также обнаружен возле острова Кергелен (Moser, 1925). Обитает в Средиземном и Красном морях.

Встречен до глубины 1700 м, но обычен в пределах верхних 100 м (Маргулис, 1971).

46. **Enneagonum hyalinum** Quoy et Gaimard, 1827.

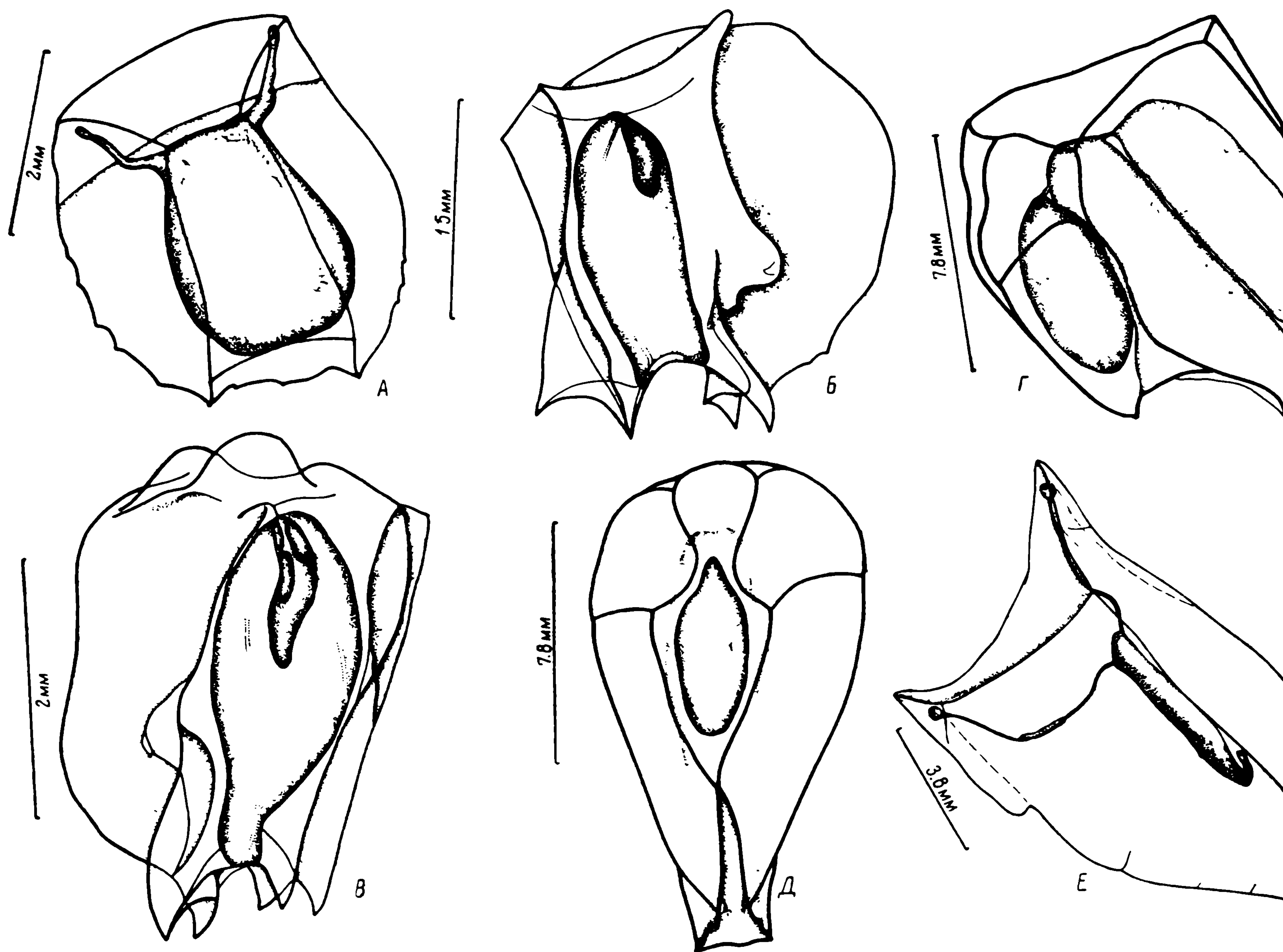
Синонимия: M. Sears, 1953; Leloup, 1955; Totton, 1956.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры эвдоксии.

Обнаружен в отдельных точках акватории в слое 100—0 м.

Широко представлен в северной части Атлантики (центральные и экваториальные воды), известен из Карибского моря, Мексиканского залива и доходит до 60° с. ш. (Маргулис, 1971). На юге Атлантики встречен до 32° ю. ш., главным образом вдоль побережья Африки и Южной Америки (Alvariño, 1971). В Тихом океане — аналогичная картина: обнаружен в экваториальных и северных центральных водах, есть единичные обнаружения в южном субтропическом круговороте (Alvariño, 1971). Маргулис (1971) называет подобный ареал северо-центрально экваториальным (вид избегает южных центральных вод). Обнаружение *E. hyalinum* главным образом близ побережья может свидетельствовать о его неритической природе. Известны единичные находки в Индийском океане близ островов. Встречен в Красном и Средиземном морях (Alvariño, 1971).

Встречен от 1500 м до поверхности, но главным образом в пределах верхних 400 м.



(Рис. 6. Семейство *Abylidae*. *А — В* — *Abyla bicarinata* Moser, 1925: кроющая пластинка (*А*); мужской гонофор (*Б*); женский гонофор (*В*); *Г, Д* — *Abyla* sp: верхний дефинитивный нектофор сбоку (*Г*), с вентральной стороны (*Д*); *Е* — *Ceratocymba* sp: кроющая пластинка.

47. **Abyla bicarinta** Moser, 1925 (Рис. 6, *А—В*).

Синонимия: M. Sears, 1953; Totton, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры, кроющие пластинки, гонофоры, эвдоксии.

Гонофоры, обнаруженные в гидроциальной полости нектофора, соответствуют по строению таковым в эвдоксиях. Это дает основание идентифицировать последние с *A. bicarinata*. Кроющие пластинки призматические. Похожи на таковые *A. haeckely*, но отличаются более округлыми латеральными гранями, лишенными ступенек, столь характерных для бракт *A. haeckely* (рис. 6, *А*). Для гонофоров *A. bicarinata* характерна заметно увеличенная и округлая вентральная грань (левая у мужского гонофора и правая у женского, рис. 6, *Б, В*). Для гонофоров *A. bicarinata*, как и для гонофоров прочих *Abyla*, характерно наличие клапана с 3 зубцами на левой грани у женских и на правой — у мужских.

Встречены в отдельных точках акватории в слое 100—0 и на 600 м.

Единично обнаружен в Атлантике — к югу от экватора (остров Св. Елены, побережье Анголы). В Тихом океане — в Южно-Китайском море, к югу от Японии и южнее экватора до 33° ю. ш. (море Банда, море Фиджи, побережье Австралии). В Индийском океане встречен в экваториальных водах возле островов. По-видимому, этот редкий вид обладает экваториальным ареалом, а в Тихом океане распространен преимущественно в западной части экваториальных вод.

Обитает от 600 м до поверхности. Эвдоксийные стадии обнаружены в слое 100—0 м.

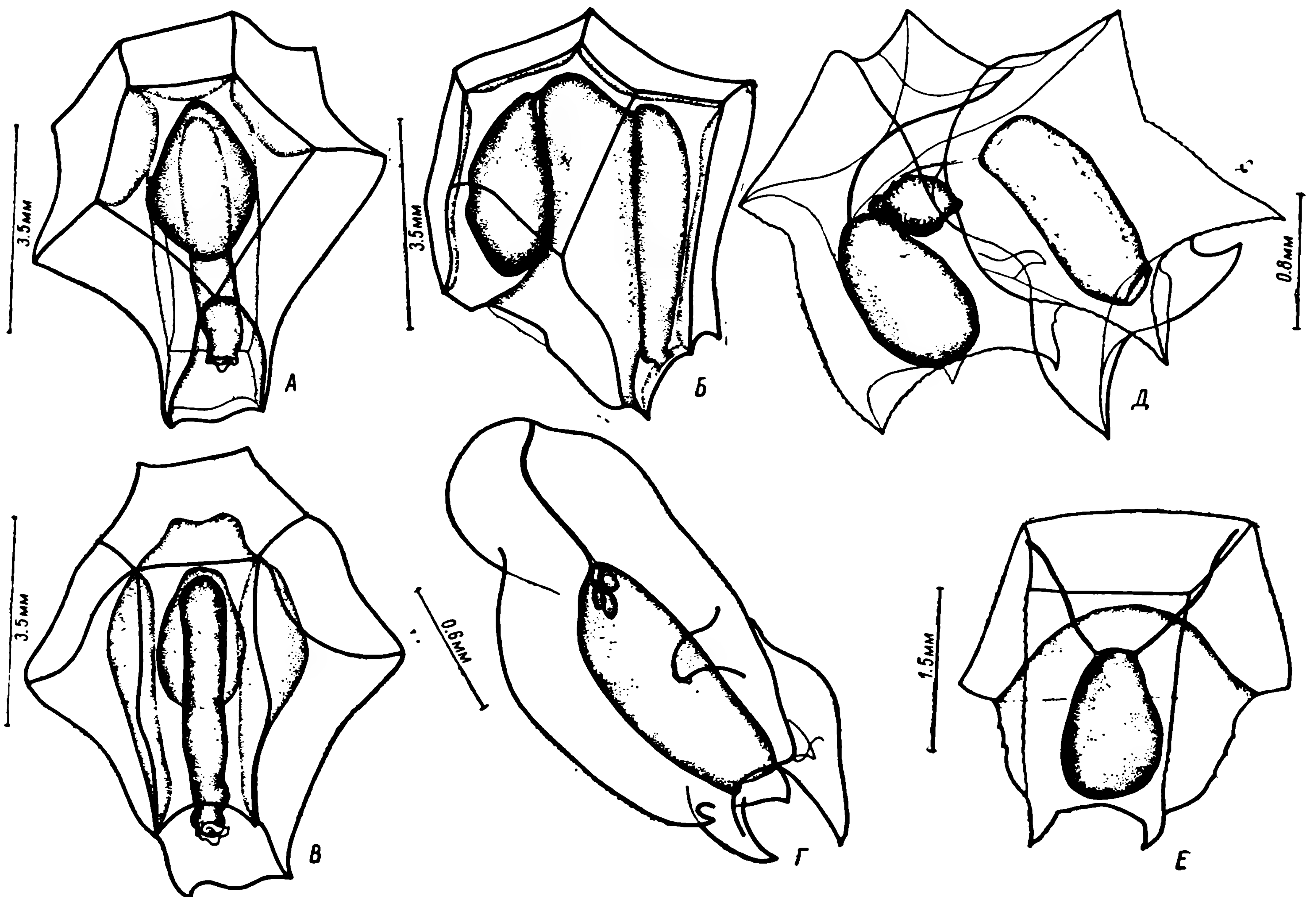


Рис. 7. Семейство *Abylidae*. *А — Е* — *Abyla haeckely* L. et Van Riems., 1908: верхний дефинитивный нектофор с вентральной стороны (*А*), сбоку (*Б*), с дорсальной стороны (*В*), женский гонофор (*Г*), эвдоксия (*Д*): кроющая пластинка (*Е*).

48. **Abyla haeckely** Lens et Van Riemsdijk, 1908 (Рис. 7, *А—Е*).

Синонимия: M. Sears, 1953; Totton, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры, кроющие пластинки, гонофоры.

Верхний нектофор можно легко отличить от нектофоров других Abyla по пятиугольной грани, составленной почти равновеликими ребрами (рис. 7, *А*); по апико-латеральным граням, опускающимся до середины и ниже гидроциума (рис. 7, *Б*) и по заметно расширенной посредине дорсальной грани (рис. 7, *В*). Обильно представленные в пробах эвдоксии, гонофоры и кроющие пластинки условно отнесены к *A. haeckely* на том основании, что женские гонофоры имеют сходство с таковыми, описанными Тоттоном (1932). Они характеризуются мощным клапаном левой гидроциальной грани и вентро-базальными зубцами на правой грани (рис. 7, *Г*). Мужские гонофоры с мощным зубовидным клапаном на правой гидроциальной грани (рис. 7, *Д*). Кроющие пластинки с выпукым базальным ребром латеральных граней (рис. 7, *Д*, *Е*).

Встречен в разных точках акватории в слое 100—0 м. В Атлантике известен от 16° с. ш. до 10° ю. ш. (Alvariño, 1971) и в Карибском море. В Тихом океане встречается от 40° с. ш. до 30° ю. ш. (Alvariño, 1971), но преимущественно в экваториальных водах (10° с. ш. — 10° ю. ш.). Обнаружен вдоль калифорнийского побережья и к юго-востоку от Японии. В Индийском океане известен также из экваториальных вод. Ареал этого вида напоминает таковой *Stylocheiron longicorne* (Беклемишев, 1969) и может быть охарактеризован как экваториальный, но приуроченный и к переходным зонам — для Тихого океана и экваториальный для Атлантического и Индийского океанов.

Обнаружен до глубины 200 м, преимущественно ближе к поверхности.

49. **Abyla schmidti** M. Sears, 1953 (Рис. 8, *А—Е*).

Синонимия: M. Sears, 1953; Totton, 1954, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Верхние нектофоры, эвдоксии, кроющие пластинки, гонофоры.

У верхнего нектофора дорсальная грань сужена посредине (рис. 8, *Б*), апико-дорсальная грань крупная и как бы нависает над дорсальной (рис. 8, *В*), апико-латеральные грани лежат на уровне верхней трети гидроциума, вентральная грань находится апикальнее таковой у остальных *Abyla* (рис. 8, *А*). Кроющая пластинка (условно отнесены к *A. schmidti)* отличается от *A. haeckely* вогнутыми базальными ребрами латеральных граней; гонофор-наличием мелких зубцов в основании клапана левой вентральной грани, зубцами в основании правой грани у женского гонофора и левой у мужского (рис. 8, *Д*, *Е*).

Обнаружены в разных точках акватории, в пределах 100—0 м и у поверхности.

Единично обнаружен в Атлантике (8° ю. ш., 34° ю. ш.), включая Карибское море (Alvariño, 1971). В Тихом океане — в экваториальных водах (M. Sears, 1953), в северных и южных центральных: 20°—25° с. ш. и 27°—33° ю. ш. (Alvariño, 1971). В Индийском океане — преимущественно в экваториальных водах, но опускается и южнее (до 33° ю. ш.).

Обнаружен в тотальных ловах от 1900 м до поверхности; 1900—1850, 1400—700, 1650—900, 1250—800 м и в верхних горизонтах: 250—100, 100—50, 50—0 м (Alvariño, 1971).

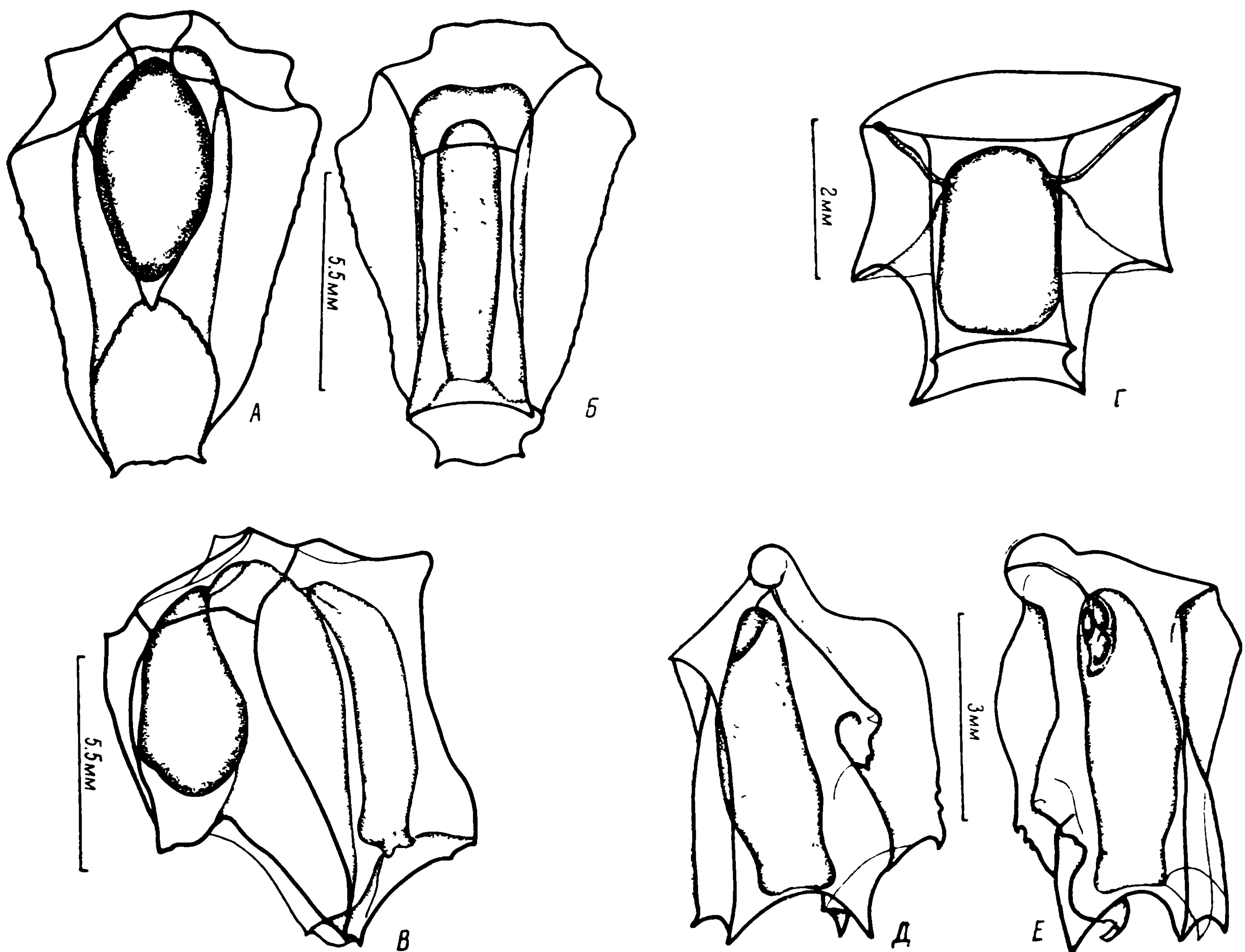


Рис. 8. Семейство *Abylidae*. *А* — *Е* — *Abyla schmidti* M. Sears, 1953: верхний дефинитивный нектофор с вентральной (*А*), дорсальной (*Б*) сторон, сбоку (*В*), кроющая пластинка (*Г*), гонофоры — мужской (*Д*) и женский (*Е*).

50. **Abyla trigona** Quoy et Gaimard, 1827.

Синонимия: M. Sears, 1953; Totton, 1965.

Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Верхние нектофоры, эвдоксии, кроющие пластинки, гонофоры.

Встречен в слое 100—0 м и у поверхности.

Обнаружен от 57° с. ш. до 35° ю. ш. в Атлантике, преимущественно в центральных водах. В Тихом океане встречен от 24° с. ш. до 33° ю. ш. в центральных водах. Известен из Индийского океана.

Обнаружен в пределах 900—0 м, в верхних 100 м только ночью (Маргулис, 1971).

51. **Abyla** sp. (Рис. 6, *Г*, *Д*).

Материал: СРТМ 8-452. Один верхний нектофор.

Верхний нектофор 15 мм в высоту заметно отличается от известных видов *Abyla* следующими признаками: его апико-латеральные грани имеют сильно вогнутые базальные ребра; эти грани не выступают над латеро-базальными и потому с вентральной стороны составляют с ними как бы единый округлый контур, подобный таковому *A. bicarinata* и *A. brownia*, только много у́же. Отверстие гидроциума у этого нектофора в виде узкой щели. Описываемый нектофор в посредственной сохранности, что не позволяет с уверенностью сказать о принадлежности его к новому виду *Abyla*.

Обнаружен на самом восточном разрезе исследованной акватории, на глубине около 400 м.

52. **Ceratocymba leuckartii** (Huxley, 1859).

Синонимия: M. Sears, 1953; Totton, 1965.
Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Нектофоры и кроющие пластинки.

Распространение *C. leuckartii* в Атлантическом океане ограничивается преимущественно экваториальными водами и районом северного субтропического круговорота (42° с. ш. — 10° ю. ш.) Вид встречен в Карибском море и Мексиканском заливе. Лишь отдельные обнаружения известны до 35° ю. ш. Это дает основание Маргулис (1971) охарактеризовать ареал *C. leuckartii* как северо-центрально экваториальный. Особенности распределения этого вида в Тихом океане (37° с. ш. — 11° ю. ш.) свидетельствует о том, что и здесь он обитает преимущественно в экваториальных водах и центральных водах северного полушария. В Индийском океане обнаружен преимущественно в экваториальных водах, хотя и встречен до 35° ю. ш. (Alvariño, 1971).

Обитает главным образом в поверхностных водах.

53. **Ceratocymba sagittata** Quoy et Gaimard, 1827.

Синонимия: Степаньянц, 1967.
Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Кроющие пластинки.

Обнаружен в отдельных точках центральной части акватории, в слое 100—0 и у поверхности.

Широко-тропический вид, обитающий в экваториальных и центральных водах обоих полушарий. В Атлантике известен от 60° с. ш. до 36° ю. ш. (Маргулис, 1971). В Тихом океане обнаружен значительно меньшее число раз между 42° с. ш. и 30° ю. ш. В Индийском океане отдельные находки *C. sagittata* приходятся главным образом на экваториальные воды, а также на район 35—36° ю. ш. Известен из Средиземного моря.

Обитает преимущественно в верхних 500 м (Маргулис, 1971), хотя встречен до 3000 м. Видимо, полигастрические стадии живут на бóльших глубинах, чем эвдоксийные.

54. **Ceratocymba dentata** (Bigelow, 1911)

Синонимия: M. Sears, 1953.
Материал: «Канопус»; СРТМ 8-452. Кроющие пластинки.

Обнаружен на глубине 100—0 м, на 400 м в двух точках обследованной акватории.

В Атлантике известен от 39° с. ш. (Маргулис, 1971) до 32° ю. ш. (Alvariño, 1971). В Тихом океане обнаружен между 32° с. ш. и 34° ю. ш. В Индийском океане опускается на юг до 36° ю. ш. По-видимому, этот довольно редкий вид обладает широко-тропическим ареалом.

Известен в пределах 1600—0 м, но преимущественно в верхних 500 м.

55. **Ceratocymba** sp. (Рис. 6, *E*).

Материал: СРТМ 8-452. Кроющая пластинка.

Кроющая пластинка встречена в исследованной акватории на самом восточном разрезе на глубине 400 м.

Отличается от таковых всех известных видов *Ceratocymba* наличием на ее дорсальной поверхности латеральных ребер, проходящих апикально и заканчивающихся на уровне верхней трети пластинки. Причем, слева от гребня прослеживается одно ребро, тогда как справа четко видны, несмотря на плохую сохранность экземпляра, 2 ребра.

Накопленные в литературе сведения, касающиеся особенностей распределения сифонофор в водах Мирового океана, позволяют по новому взглянуть на их зоогеографию. Вопреки существующему ранее мнению о широко-тропическом распространении большинства сифонофор, последние данные говорят о том, что даже в пределах тропических ареалов сифонофоры, как и большинство планктонных организмов, приурочены к водам определенных структур, что связано с течениями, температурами, соленостями и прочими физико-химическими факторами. Появившаяся недавно работа Маргулис (1971), пока к сожалению находящаяся в виде рукописи (диссертация), дает интересную картину крупномасштабного распределения сифонофор в Атлантическом океане. Данные о распределении большинства известных сифонофор, приведенные Альвариньо (1971) и дополненные результатами обработки настоящего материала, позволяют судить о характере ареалов ряда сифонофор тропической части Тихого океана.

Оказалось, что из 55 видов сифонофор, встреченных в приэкваториальных водах Тихого океана, несомненно широко-тропические ареалы имеют лишь 24 вида: *Physalia physalis; Athorybia rosacea; Forskalia edwardsi; Agalma okeni; Halistemma rubrum; Hippopodius hippopus; Vogtia glabra; Amphicaryon acaule; Sulculeolaria quadrivalvis; Galetta australis; Galetta biloba; Diphyes bojani; D. dispar; Eudoxoides spiralis; E. mitra; Chelophyes appendiculata; Lensia cossac; L. subtilis; Sulculeolaria monoica; Abylopsis tetragona; A. eschscholtzii; Bassia bassensis; Ceratocymba sagittata; C. dentata.* Перечисленные сифонофоры широко представлены в тропических и субтропических круговоротах обоих полушарий (в Атлантическом и Тихом океанах), то есть населяют центральные и экваториальные воды. При этом весьма обычно выселение названных видов за пределы этих вод на север и на юг.

Ряд видов: *Amphicaryon ernesti; Maresearsia praeclara; Chelophyes contorta; Lensia campanella; Abyla bicarinata; A. haeckely; A. schmidti* встречены преимущественно в экваториальных водах, где, по-видимому, и находится основа их ареалов. Представители этих видов могут встречаться в центральных водах северного и южного полушарий.

Преимущественно в северном полушарии обнаружены: *Rhizophysa filiformis; Agalma elegans; Galetta angusta; Galetta chuni; Ceratocymba leuckartii.* Эти виды обитают в центральных и экваториальных водах северного полушария, реже встречены в водах южного тропического круговорота и единично в центральных водах южного полушария. Ареал таких видов Р. Я. Маргулис (1917) называет северо-центрально экваториальным. Один из перечисленных видов *(Agalma elegans)* встречается также на периферии северного субтропического круговорота и потому может быть отнесен к периферическим северо-центральным.

Три вида: *Nectopyramis diomedea; Lensia hotspur, Abyla trigona* встречены в основном в центральных водах обоих полушарий и лишь изредка оказываются в тропических круговоротах.

Ареалы некоторых из встреченных в исследуемой акватории сифонофор находятся в области течений, омывающих побережья, материков или островных дуг. Это — дальне-неритические виды: *Melophysa melo; Stephanomia bijuga; Diphyes chamissonis; Lensia challengeri; Lensia subtiloides; Enneagonum hyalinum.* С береговыми течениями эти виды могут выноситься в открытый океан, и тогда область их распространения может совпадать с границами ареалов другого типа (Беклемишев, 1969).

Характер ареалов 10 видов, известных пока лишь из отдельных точек Мирового океана, установить не удалось.

Количественное распределение ряда видов сифонофор в приповерхностном планктоне исследованной акватории (Степаньянц, 1977)

позволило выявить некоторые особенности экологии этих видов. Так, *Chelophyes contorta*, встреченный в приповерхностных водах по всей акватории, дает максимум в экваториальных водах, к северу от экватора, где отмечены солености 34.0—34.5‰. Напротив, *Chelophyes appendiculata* обнаружен в наибольшем количестве у поверхности в водах тропической структуры с соленостями, не опускающимися ниже 35.5‰. Интересно, что *Eudoxoides mitra*, встреченная в небольших количествах в слое 100—0 м по всей исследованной акватории, где температура на глубине 100 м не превышает 27°, оказывается у поверхности лишь в восточной части района с изотермами 26—27° Видимо, *E. mitra*, будучи тропическим видом, предпочитает однако температуры на 2—3° ниже поверхностных температур в тропиках и потому сосредотачивается главным образом на глубинах около 100 м. Лишь в редких случаях этот вид оказывается у самой поверхности. *Eudoxoides spiralis*, обладающий в целом широко-тропическим ареалом, в пределах исследованной акватории ведет себя как восточно-тропический вид, образуя основные скопления в восточной части района. Это относится и к приповерхностным водам, и к слою 100—0 м.

ВЫВОДЫ

1. К настоящему времени известно 123 вида сифонофор, обитающих в Тихом океане (по литературе и данным настоящего исследования).

2. В изученной коллекции обнаружено 55 видов сифонофор, каждый из которых типичен для тропиков. 8 видов впервые отмечены для Тихого океана, один вид оказался новым.

3. Из числа встреченных видов только 24 имеют широко-тропический ареал. Распределение остальных видов в Тихом океане носит более локальный характер: 7 имеют экваториальный ареал, 5 обитают преимущественно в северном полушарии, 3 могут быть отнесены к бицентральным и 6 — к дальне-неритическим. Для 10 видов характер ареала установить не удалось.

4. Для ряда видов выяснены некоторые особенности их экологии.

ЛИТЕРАТУРА

Бекленишев К. В. 1969. Экология и биогеография пелагиали. «Наука» М.: 1—291.

Маргулис Р. Я. 1970. Новый вид сифонофор — *Lensia zenkevitchi* sp. n. *(Siphonanthae, Calycophorae)* из Атлантического океана. Зоол. журн., 49 (1) : 148—149.

Маргулис Р. Я. 1971. Сифонофоры Атлантического океана (видовой состав и распределение). Диссертация. Московск. Университет.

Степаньянц С. Д. 1963. Обнаружение сифонофоры *Nectopyramis diomedea* Bigelow, 1911 в Арктическом бассейне. Зоол. журн., 12 (12) 1866—1869.

Степаньянц С. Д. 1967. Сифонофоры морей СССР и северной части Тихого океана. «Наука» Л. : 1—216.

Степаньянц С. Д. 1970. Сифонофоры района южной части Курило-Камчатского желоба и прилежащих акваторий. Тр. Инст. океанологии, 96 : 222—235.

Степаньянц С. Д. 1973. Ревизия подсемейства *Galettinae (Diphyidae, Siphonophora)*. Зоол. журн., 52 (5) : 649—658.

Степаньянц С. Д. 1975. Состав и некоторые особенности распределения сифонофор в Карибском бассейне, Мексиканском заливе и соседних районах Атлантики (по материалам 14 рейса НИС «Академик Курчатов»). Тр. Инст. океанологии, 100 96—126.

Степаньянц С. Д. 1977. Некоторые особенности распределения приповерхностного планктона Центральной части Тихого океана, Иссл. фауны морей, XIX (XXVII) 74—99.

Тимофеев В. Т. 1957. Атлантические воды в Арктическом бассейне. Проблемы Арктики, 2 : 41—51.

Тимофеев В. Т. 1960. Водные массы Арктического бассейна. Гидрометиздат, Л 1—160.

Alvariño A. 1964. Report on the *Chaetognatha, Siphonophora* and Medusae of the Monsoon Expedition in the Indian Ocean. Prelim. results of SIO Investigations in the Indian Ocean during Expeditions «Monsoon» and «Lusiad» (1960—1963). Rep. Scripps. Inst. Oceaanogr.: 103—108, 209—212.

Alvariño A. 1967. A new Siphonophora *Vogtia kuruae*. Pacif. Sci., 21(2) 236—240.

Alvariño A. 1967a. Bathymetric distribution of *Chaetognatha, Siphonophorae, Medusae* and *Ctenophorae* of San Diego, California. Pacif. Sci., 21(4) 274—285.

Alvariño A. 1968. Two new *Siphonophora, Calycophorae*. Pacif. Sci., 22(3) 340—346.

Alvariño A. 1969. Zooplankton from the Caribbean, Gulf of Mexico, mediate regions of the Pacific. IV Congress of Oceanography, Mexico. Abstracts.

Alvariño A. 1971. Siphonophores of the Pacific with a review of the world distributi Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. Univ. California, San Diego: 1—432.

Bigelow H. B. 1911. The *Siphonophorae*. Rep. Sci. Res. Eeastern Tropical Pacific Expedition «Albatross». Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 38(2) : 173—401.

Bigelow H. B. 1913. *Medusae* and *Siphonophorae* collected by the U. S. Fisheries Steamer «Albatross» in the N. W. Pacific, 1906. Proc. U. S. Nat. Mus., 46, (1946) 1—119.

Bigelow H. B. 1931. *Siphonophorae* from the «Arcturus» Oceanographic Expedition. Zoologica. N. Y., 8(11) : 525—592.

Daniel A. a. R. Daniel. 1963. On a new species *Lensia* from Bay of Bengal. Ann. Mag. Nat. Hist., 13 : 621—623.

Daniel R. 1966. On a new *Physonectae, Frillagalma vityazi*. gen. nov. sp nov. (*Siphonophora : Coelenterata*) from the Indian Ocean Ann. Mag. Nat. Hist. Zool. Bot. Geol., 9(13) 106—108.

Fewkes J. W. 1881. Studies of the Jellyfishes of Narragansett Bay. Bull. Mus. Comp. Zool., 7(8) 141—182.

Kawamura T. 1915. *Calycophorae* III. Zool. Mag. Tokyo, 27 317—324.

Kawamura T. 1954. A report on Japanese siphonophores with special reference to new and rare species. J. Shiga Prefect. Junior College, A 2 : 99—129.

Leloup E. 1932. Contribution a la reparticion des siphonophores calycophorides. Bull. Mus. Hist. Nat. Belg., 8, 11 : 1—30.

Leloup E. 1955. Siphonophores. Rep. Sci. Résultes «Michael Sars», North Atlantic Deep-Sea Exped., 1910, 5(11) 1—24.

Leloup E. u. E. Hentschel. 1938. Die Verbreitung der Calycophoren Siphonophoren in Südatlantischen Ozean. Wiss. Ergb. Deutschen Atlantischen Exped. «Meteor», 1925—1927, 12(2) 1—31.

Mohr J. L. 1959. The *Trachimedusae, Botrynema ellionorae* an indicator planktoner of Arctic Water. Inter. Oceanogr. Congr., Washington: 166.

Moore H. B. 1949. The zooplankton of the upper waters of the Bermuda Area of the North Atlantic. Bull. Bingham Oceanogr. Collect., 12(2) 1

Moser F. 1925. Die Siphonophoren der Deutschen Südpolar Expedition, 1901—1903. Deutsch. Südpol. Exp. Berlin, Leipzig, XVII, Zoologie, 9 : 1—541.

Sears M. 1953. Notes on siphonophores. II. A revision of the *Abylinae*. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 109(1) 1—119.

Totton A. K. 1932. *Siphonophora*. Sci. Rep. Gt. Barrier Reef Exped., London, 4(10) 317—374.

Totton A. K. 1941. New Species of the *Siphonophora* Genus *Lensia* Totton, 1932. Ann. Mag. Nat. Hist, 8(11) 145—168.

Totton A. K. 1954. *Siphonophora* of the Indian Ocean together with sistematic and biological notes on related specimens from other oceans. Discovery Rep., 38 : 1—162.

Totton A. K. 1965. A new species of *Lensia* (*Siphonophora : Diphyidae*) from the coastal waters of Vancouver, B. C. and its comparison with *Lensia achilles* Totton and another new species *Lensia cordata*. Ann. Mag. Nat. Hist. Zool. Bot. Geol. 8, 13, No 85, 86 : 71—76.

Totton A. K. 1965. A syncpsis of the *Siphonophora*. Trust. Brits. Mus. Hist., London: 1—227.

Totton A. K. a. G. O. Mackie. 19C0. Studies on *Physalia physalis* (L.). Discovery Rep., 30 301—408.

ТАКСОНОМИЯ, ЛЕТНЕЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ОТНОШЕНИЕ К ТЕМПЕРАТУРЕ ВОДЫ КОПЕПОД РОДА *PSEUDOCALANUS* (*CALANOIDA, PSEUDOCALANIDAE*) НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ ТИХОГО ОКЕАНА

Ю. В. ГЕЛЕТИН

Зоологический институт АН СССР
и Институт биологии моря Дальневосточного научного центра
АН СССР (Владивосток)

YU. V GELETIN. THE TAXONOMY, THE SUMMER DISTRIBUTION AND THE RELATION TO THE WATER TEMPERATURE OF COPEPODS OF GENUS *PSEUDOCALANUS* (*CALANOIDA, PSEUDOCALANIDAE*) IN NORTH-WESTERN PACIFIC

Abstract. Specific, sexual and age composition of copepods belonging to the genus *Pseudocalanus* was studed in waters near Kuril Island, as well as distribution of these animals in five layers to a depth of 200 m at 57 stations. Both the species *P. elongatus* (Boeck) and *P. minutus* (Kröyer) are connected with subarctic water mass; the first species mainly with the layer 0—25 m deep, warmed in summer to 9—12 °C, the second species with the layer 25—200 m, the temperature 2—9 °C. Isotherm 9° shows abundance of animals of every species at any station; animals are abundant when isotherm 9° is not deeper than 50 m and are completely absent when the latter is deeper than 200 m.

Рачки рода *Pseudocalanus* среди холодноводных *Calanoida* входят в число наименее исследованных копепод как в таксономическом, так и в других отношениях. К. А. Бродский (1950) отметил, что распространение двух главных видов рода, *P. elongatus* и *P. gracilis* трудно указать с достаточной достоверностью, ввиду смешения многими авторами этих двух видов. Некоторые планктонологи (см. Wilson, 1942) смешивали рачков из этого рода даже с представителями других родов.

Мы сначала остановимся на основных результатах изучения копепод *Pseudocalanus*. Впервые копеподы этого рода были описаны из европейских атлантических и прилежащих арктических вод (G. O. Sars, 1900, 1903). Г. О. Сарс различал три вида рода *Pseudocalanus* — *P. elongatus* (Boeck, 1864), *P. major* Sars 1900 и *P. gracilis* Sars 1903. Самый мелкий вид, *P. elongatus* (♀♀ длиной около 1.40 мм), Сарс характеризует как вид с широким распространением, тогда как два других вида он считает арктическими, из которых *P. gracilis* (♀♀ около 1.65 мм) заходит и в норвежские воды. *P. elongatus* встречается, по этому автору, как в открытом море, так и у побережий. Он иногда опускается на большие глубины, но в общем более связан с поверхностным слоем.

Последующие исследователи испытывали трудности при различении видов Г. О. Сарса. К. Вит (With, 1915) рассматривал их как три вариетета одного и того же ранее описанного вида — *P. minutus* (Kröyer, 1848), и полагал, что эти вариететы связаны промежуточными формами. Интересно, что ни Г. Сарс, ни В. Гисбрехт (Giesbrecht, 1892) в своих капитальных монографиях по *Copepoda* не учли при описании рода *Pseudocalanus* описание *Calanus minutus* Г. Кройера (Kröyer, 1848). Предлагая статус вариететов для видов Сарса, К. Вит указал, что

каждый из них имеет свой характерный тип местообитания: *P. elongatus* — главным образом, прибрежная поверхностная форма, *P. gracilis* — более холодноводная, океаническая форма, *P. major* — главным образом, арктическая форма. Одновременно К. Вит переисследовал экземпляры рачков, использованные в свое время Г. Кройером при описании *Calanus minutus*, и сравнил их с видовыми описаниями у Сарса. Вит пришел к заключению, что указанные экземпляры по форме головы больше всего приближаются к описанию *P. gracilis* Г О. Сарса.

В дальнейшем К. Виборг (Wiborg, 1954), внимательно исследовавший большой материал по копеподам рода *Pseudocalanus* из норвежских вод, легко различал *P. elongatus* и *P. gracilis* по размеру (длине тела) в совокупности с формой тела и относительной длиной антеннул (других разграничительных признаков он найти не смог). Поэтому Виборг, вопреки мнению Вита, вполне согласен с Сарсом относительно видовой самостоятельности этих двух форм. В материале Виборга ♀♀ *P. elongatus* имели размер 0.70—1.50 мм, но основная масса рачков укладывалась в диапазон 0.90—1.30 мм. В одних и тех же пробах ♀♀ *P. gracilis* обычно были в среднем несколько крупнее, чем ♀♀ *P. elongatus*. К тому же указанные два вида хорошо различаются, по Виборгу, и экологически: *P. elongatus* — прибрежная, эпипелагическая форма, *P. gracilis* — океаническая, связанная с более глубокими водами (глубже 50 м).

Наконец, там же Виборг делает следующее верное замечание. Поскольку особи, описанные Г. Кройером как *Calanus minutus*, согласуются, по К. Виту, с описанием *P. gracilis* Sars у Г Сарса, то, следовательно, последнее название надо рассматривать как младший синоним *P. minutus* (Kröyer). Не располагая материалом по третьему виду Сарса — *P. major*, Виборг ограничился таким предположением: *P. major* может представлять собой или самостоятельный вид, или лишь крупную форму *P. elongatus*.

Исследуя копепод *Calanoida* северо-западной части Тихого океана и арктических морей, К. Бродский (1950, 1957) принимает точку зрения Сарса на видовой состав рода *Pseudocalanus* и указывает три вида: *P. elongatus*, *P. gracilis* (т. е. *P. minutus*, если учесть работы Вита и

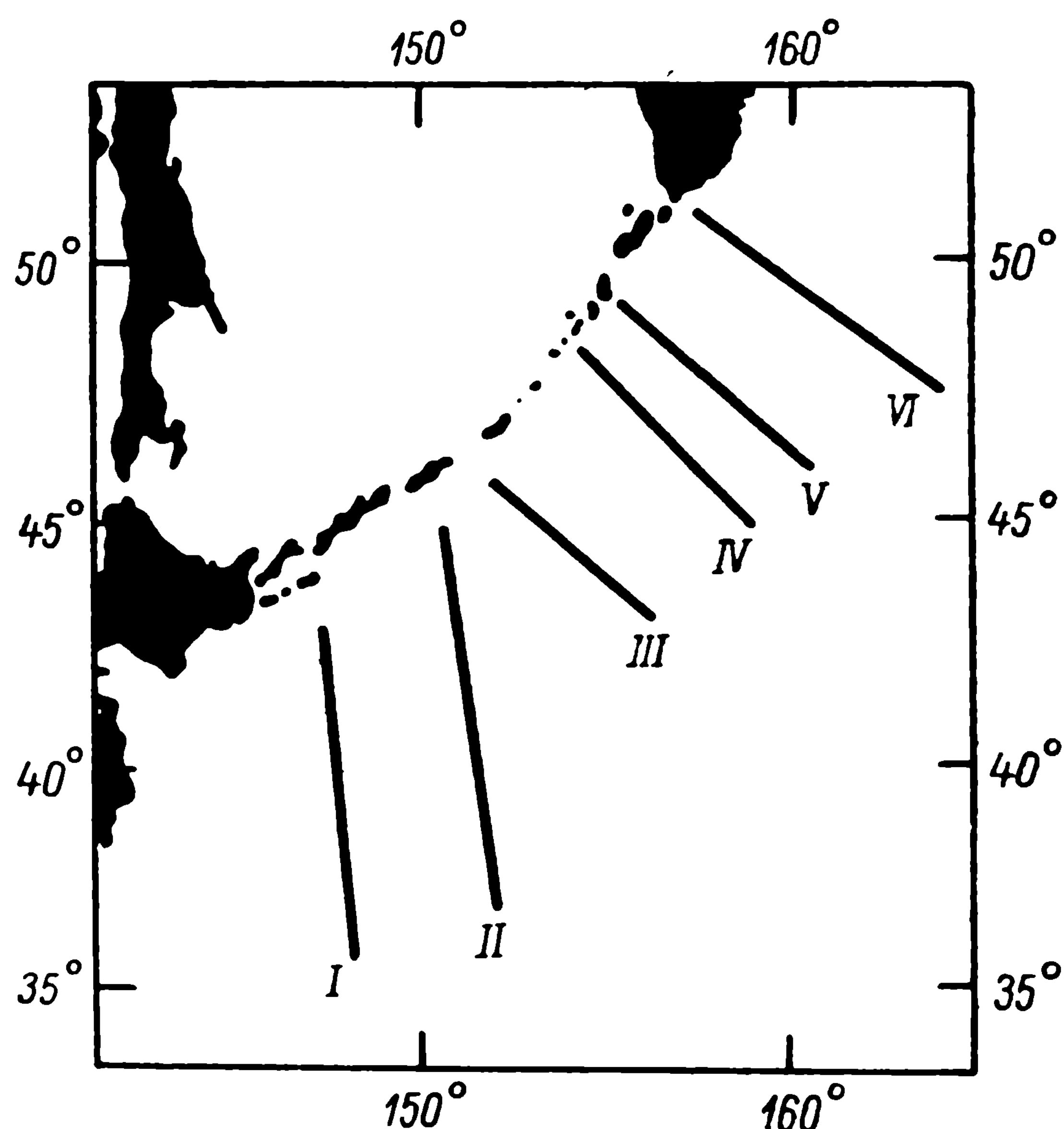


Рис. 1. Положение планктонологических разрезов СРТ 662. Римские цифры — номера разрезов.

и Виборга) и *P. major*. Из них первый вид, по К. Бродскому, широко распространен как в умеренной зоне, так и в арктических морях, а два других являются арктическими видами, причем *P. major* населяет опресненные воды прибрежий. Японские исследователи различают в северо-западной части Тихого океана, и в частности — в прияпонских водах, два вида: мелкий вид *P. minutus* (♀♀ около 1.3 мм, по Т. Мори) и более крупный вид *P. gracilis*: ♀♀ около 1.6 мм (Mori, 1937; Tanaka, 1956; Furuhashi, 1961, 1966). При этом японцы считают *P. elongatus* (Boeck) синонимом *P. minutus* (Kröyer), что оказывается, как вытекает из вышеизложенного, ошибкой. С другой стороны, они упускают из вида синонимичность названий *P. minutus* (Kröyer) и *P. gracilis* Sars.

В результате, в качестве массового вида на северо-западе Тихого океана японские планктонологи называют *P. minutus* (Marumo a. oth., 1960), а отечественные — *P. elongatus* (Тихий океан, 1967). Вопрос, однако, не сводится только к путанице названий. Ощущается недостаток более точных данных по морфологии и экологии копепод *Pseudocalanus*.

Материалом для настоящей работы послужил планктон, собранный на северо-западе Тихого океана К. А. Бродским с 9 июля по 12 августа 1953 г. с борта среднего рыболовного траулера СРТ—662. Маршрут рейса представляет собой шесть разрезов, перпендикулярных Курильской гряде (рис. 1). Более точное положение отдельных станций опубликовано в статье К. Бродского (1962). Планктон собран сетью Джеди из сита № 38 с площадью устья 0.1 м^2 по слоям: 0—10, 10—25, 25—50, 50—100, 100—200 м.

I. ТАКСОНОМИЯ ИССЛЕДОВАННЫХ РАЧКОВ

Просмотр и промер всех взрослых рачков рода *Pseudocalanus* на I—III разрезах и большого числа рачков на IV—VI разрезах показал, что в Прикурильском районе океана обитают две морфологически обособленные, устойчивые формы, заслуживающие видового ранга. Хорошо различимы не только взрослые рачки, но и копеподиты. Встречаясь почти всегда вместе на какой-либо станции, эти формы населяют разные глубины: мелкая — слой 0—25 м, крупная — слой 25—200 м с некоторым взаимным захождением в чужой ярус.

Используя описания видов *Pseudocalanus* у Г. О. Сарса (1903), мелкую и крупную форму можно определить соответственно как *P. elongatus* (Boeck) и *P. gracilis* Sars, т. е. *P. minutus* (Kröyer). Следует подчеркнуть, что до сих пор не предпринимались попытки к прямому сравнительно-морфологическому анализу рачков рода *Pseudocalanus* из атлантического и тихоокеанского бассейнов. Не составляет это и предмета настоящей работы, в которой исследование морфологии укаазнных рачков органичено прикурильскими океаническими водами. Не исключено, что в дальнейшем будут обнаружены какие-либо мелкие, но постоянные отличия между этими копеподами из Атлантики и Пацифики, если учесть, что в морфологическом отношении рачки рода *Pseudocalanus* изучены, как сказано, совершенно недостаточно. По современному представлению существуют глубокие различия между фауной Calanoida субарктических вод Атлантики и таковой Пацифики (Бродский, 1957).

Взрослые самки *P. minutus* и *P. elongatus* в сборах СРТ—662 различаются следующими признаками: 1) размерами (длиной тела), 2) конфигурацией цефалоторакса, 3) соотношением длин антеннул и тела, 4) соотношением длин абдомена и цефалоторакса. Заметим, что вид рачков сбоку (латерально) более характерен и менее подвержен индивидуальным отклонениям, чем вид сверху (дорсально). В последующем изложении рассматривается исключительно вид сбоку.

Длина тела ♀♀: *P. minutus* — 2.05—1.30 мм, *P. elongatus* — 1.35—1.00 мм. Итак, диапазон размеров у более крупного *P. minutus* почти вдвое шире, чем у *P. elongatus* (0.75 и 0.35 мм соответственно). Эти диапазоны, как видим, несколько перекрываются. Однако это перекрывание происходит лишь за счет единичных экземпляров того и другого вида, тогда как основные массы рачков *P. minutus* и *P. elongatus*, исчисляемые сотнями, размерно обособлены.

У *P. minutus* (рис. 2: *1, 3, 5, 7*) передний конец головы имеет приблизительно треугольную форму. Линия спины в своей верхней трети представляет собой почти прямую линию, идущую под углом к продольной оси тела, а дальше линия спины становится почти параллельной этой оси. В результате, на спинной линии цефалоторакса намечается некоторый перелом, делящий ее приблизительно в отношении 1 : 2. Вершина головы высокая, смещена к дорзальной стороне. Линия лба (т. е. линия от варшины головы до рострума) скошенная.

У *P. elongatus* (рис. 2: *2, 4, 6*) цефалоторакс удлиненно-овальный, довольно симметричный как относительно продольной, так и относительно поперечной оси тела. Передний конец головы плавно округлен. На спинной линии цефалоторакса нет заметного перелома. Вершина головы низкая, располагается около продольной оси тела. Линия «лба» покатая.

У *P. minutus* антеннулы доходят до конца 4-го сегмента абдомена, у *P. elongatus* — только до конца 2-го. У *P. minutus* абдомен уклады-

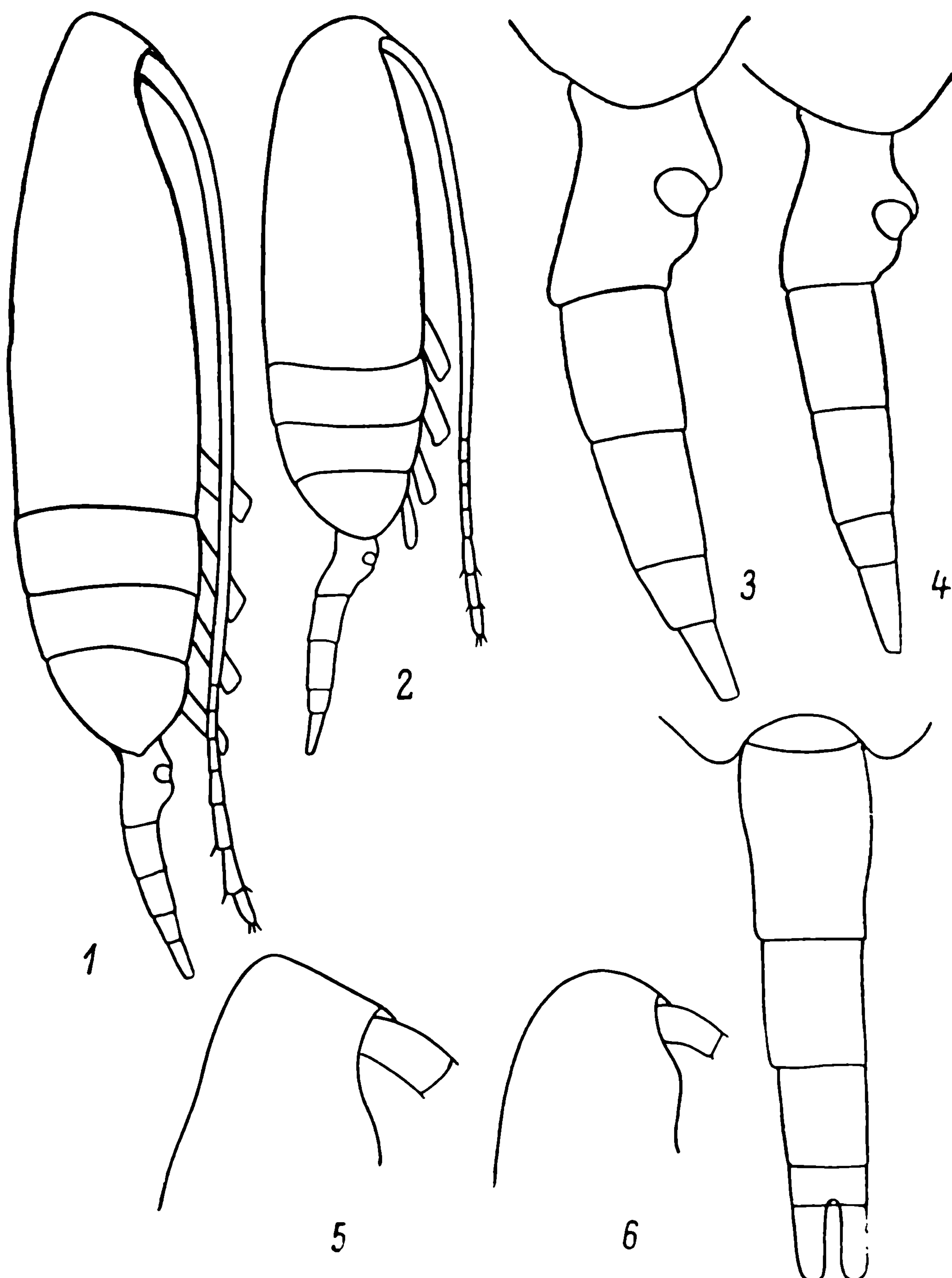


Рис. 2. Самки *Pseudocalanus minutus* (*1, 3, 5, 7*) и *P. elongatus* (*2, 4, 6*).

вается в цефалотораксе примерно 3 раза, у *P. elongatus* — примерно 2 раза. В целом, *P. elongatus*, имея более обтекаемую форму цефалоторакса, более длинный относительно тела абдомен, но более короткие антеннулы, выглядит более пропорционально сложенным, более изящным животным.

Взрослые самцы (рис. 3) одинаковы у обоих видов по форме тела (рачки опять-таки рассматриваются сбоку!), но хорошо различимы по следующим признакам: 1) по размеру, 2) по строению 5-й пары ног. Длина тела ♂♂: *P. minutus* — 1.25—1.10 мм, *P. elongatus* — 1.00—0.85 мм.



Рис. 3. Самцы *Pseudocalanus minutus* (*1, 4, 5, 7*) и *P. elongatus* (*2, 3, 6*).

1, 2, 3 — 5-я пара ног, соответственно: сзади, сзади, спереди (*2* и *3* — от разных экземпляров); *4* — общий вид, сбоку; *5, 6* — абдомен и 5-я пара ног, сбоку; *7* — абдомен, сверху.

Таким образом, в отличие от ♀♀, у ♂♂ диапазоны размеров у обоих видов равны (по 0.15 мм), и к тому же они не перекрываются, хотя измерено большое количество самцов того и другого вида. У *P. minutus* на 5-й паре ног первые (базальные) членики неравны — правый длиннее левого, тогда как у *P. elongatus* эти членики равны (рис. 3: *1, 2, 3*).

Стоит указать на некоторые различия между ♂♂ в нашем материале и ♂♂ у Г. Сарса (1903). К сожалению все ниже названные различия выявляются только при изучении рисунков Сарса. Они не указаны самим автором в тексте, и, таким образом, не исключается случайный характер этих различий. Исследованные нами ♂♂ обоих видов имеют в этом смысле такие особенности: 1. Абдомен относительно цефалоторакса более короток; 2. Анальный членик исчезающе мал и сбоку практически не обнаруживается; у Сарса, он совершенно отчетлив и сбоку и сверху; 3. 5-я пара ног длиннее абдомена, особенно у *P. minutus*, где почти весь дистальный членик правой ноги, имеющий вид стилета, выходит за пределы абдомена; у Сарса, 5-я пара ног не выходит за его пределы; 4. Базальные членики 5-й пары ног у одного вида, *P. elongatus*, равны; у Сарса, оба вида имеют более длинный правый членик; этот членик у *P. elongatus* Сарса имеет следы деления пополам, которые иногда отмечались у нашего *P. minutus*.

Возможно, что Г. О. Сарс описал ♂♂ только одного, крупного, вида — *P. gracilis*. Действительно, эти ♂♂, во-первых, почти одинаковы по размеру (1.15 и 1.10 мм). Во-вторых, Сарс не мог найти между ними никаких различий, кроме относительно более длинных антеннул у *P. gracilis*.

По К. Бродскому (1950), ♀♀ имеют такую длину тела: *P. gracilis* (т. е. *P. minutus*) — 1.70—1.50 мм, *P. elongatus* — 2.00—1.20 мм. Итак, по этому автору, более крупных размеров достигает, наоборот, *P. elongatus*, он же имеет и более широкий (в 4 раза) диапазон размеров. Любопытно, что этот диапазон почти полностью совпадает с диапазоном нашего *P. minutus*.

Самцы обоих видов, по К. Бродскому, почти одинаковы по длине тела: *P. gracilis* — 1.30—1.15 мм, *P. elongatus* — 1.36—1.10 мм. Как видим, совпадение этих двух диапазонов практически полное. Эти диапазоны в общем соответствуют нашему *P. minutus*, тогда как таких мелких ♂♂, которые у нас описаны как *P. elongatus*, Бродский не указал вообще. Также и японские планктонологи не отметили их. К мелкому виду *P. minutus* (т. е. *P. elongatus*) они отнесли ♂♂ длиной 1.20 мм (Mori, 1937) и 1.30 мм (Tanaka, 1956, 1 ♂). Для более крупного вида *P. gracilis* (т. е. *P. minutus*) они не находили ♂♂. Но, кажется, в действительности они не находили ♂♂ как раз для *P. elongatus*.

Расхождение данных К. Бродского и наших относительно размера ♀♀ можно объяснять двумя причинами. Во-первых, этот автор исследовал рачков *Pseudocalanus* на больших акваториях арктических и субарктических вод. Возможно, что в некоторых районах *P. elongatus* укрупняется. Это укрупнение может носит и сезонный характер (Wiborg, 1954). Во-вторых, скорее всего Бродский смешивал два вида. Действительно, он предлагает различать ♀♀, используя вид сверху. Но в таком положении конфигурация тела как раз очень вариабильна и не позволяет четко разграничивать *P. minutus* и *P. elongatus*. На рис. 34 К. Бродский изобразил две самки «*P. elongatus*», одна из которых, на наш взгляд, должна быть отнесена к *P. minutus*. Самцов этот автор различает по относительной толщине члеников левой и правой ноги 5-й пары. По нашим данным, такое различие опять-таки не является достаточно надежным, к тому же, как сказано, К. Бродский, кажется, не исследовал настоящих ♂♂ *P. elongatus* вообще.

Все сказанное делает очевидным, сколь необходимым является дальнейшее, более углубленное изучение копепод *Pseudocalanus* из

многих районов — из дальневосточных, арктических и атлантических морей, а также из открытых океанов. Только такие исследования дадут окончательный ответ на вопрос о таксономии рачков этого рода на северо-западе Тихого океана.

II. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ *PSEUDOCALANUS ELONGATUS* (Рис. 4—9).

1. Возрастной состав. Распределение самок

В сборах оказалось около 5000 рачков *P. elongatus*, из них рачков VI—I стадии — соответственно 1400 (1130 ♀♀+270 ♂♂); 900; 1000; 900; 400; 200 или — 29, 19, 21, 19, 8 и 4%. Итак, чаще всего встречались взрослые животные (каждый третий рачок), рачки V—III стадии имеют в общем одинаковую численность (каждый возраст — около 20%), тогда как рачки II и I стадии немногочисленны. Кажется, эти два самых молодых возраста недолавливаются сетью.

Показатель ♀♀/♂♂ колеблется на каждом разрезе от 3 до 5 и для всего просмотренного материала в среднем равен 4.2. На I—VI разрезе поймано ♀♀ соответственно: 280, 220, 130, 230, 150, 120, т. е. улов каждого отдельного разреза колеблется в пределах 100—300 рачков (сделано 6—9 холодноводных станций на каждый разрез).

За исключением станции (= ст.) 12, о которой скажем особо, на всех прочих станциях основная часть ♀♀ не уходит, как правило, глубже 25 м. А именно — в слоях 0—10 и 10—25 м поймано соответственно 75 и 15% всех ♀♀, тогда как в слоях 25—50, 50—100, 100—200 м — примерно по 3% в каждом. С привлечением ст. 12 (120 ♀♀, что сравнимо с уловом целого разреза) для указанных пяти слоев получаем несколько иные цифры — 66, 14, 13, 5 и 3%. Таким образом, в этом случае заметно повышение процента для слоя 25—50 м, однако основная часть улова, как и ранее, связана со слоем 0—25 м. На каждой отдельной станции попадалось от 1 до 120 ♀♀. Все 48 станций с наличием *P. elongatus* можно разбить на 5 классов численности ♀♀. Встречалось:

по	1 — 10 ♀♀	—	на	18 станциях,
по	11 — 30 ♀♀	—	на	19 станциях,
по	31 — 50 ♀♀	—	на	5 станциях,
по	51 — 80 ♀♀	—	на	5 станциях,
по	120 ♀♀	—	на	1 станции

Итак, чаще всего (на 37 станциях, т. е. на 77% станций с наличием *P. elongatus*) встречалось по 1—30 ♀♀, а по 31—80 ♀♀ — примерно в 4 раза реже (лишь на 10 станциях).

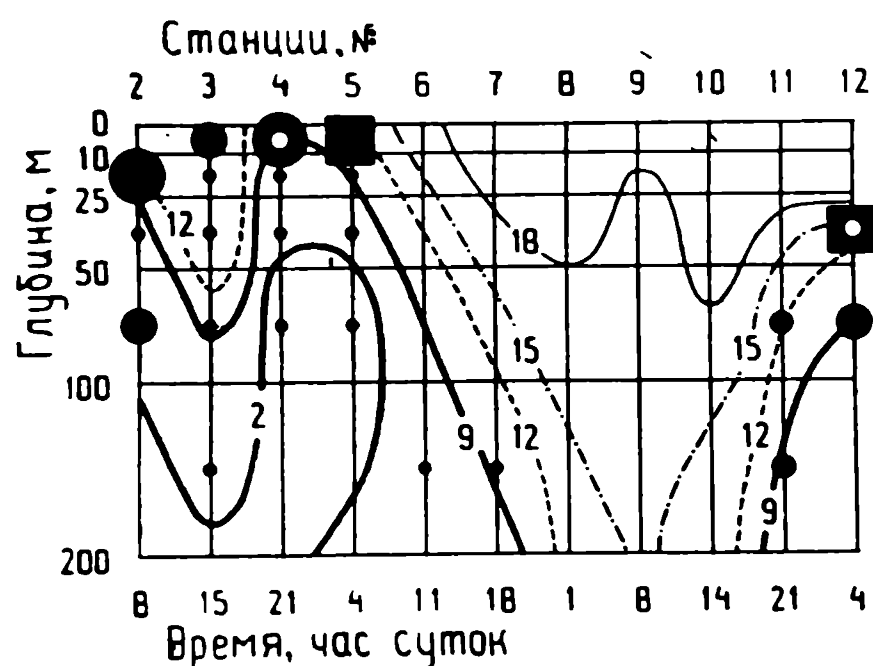


Рис. 4. Распределение *Pseudocalanus elongatus* на I разрезе. Обозначения к этому и последующим пяти рисункам смотри на рис. 6.

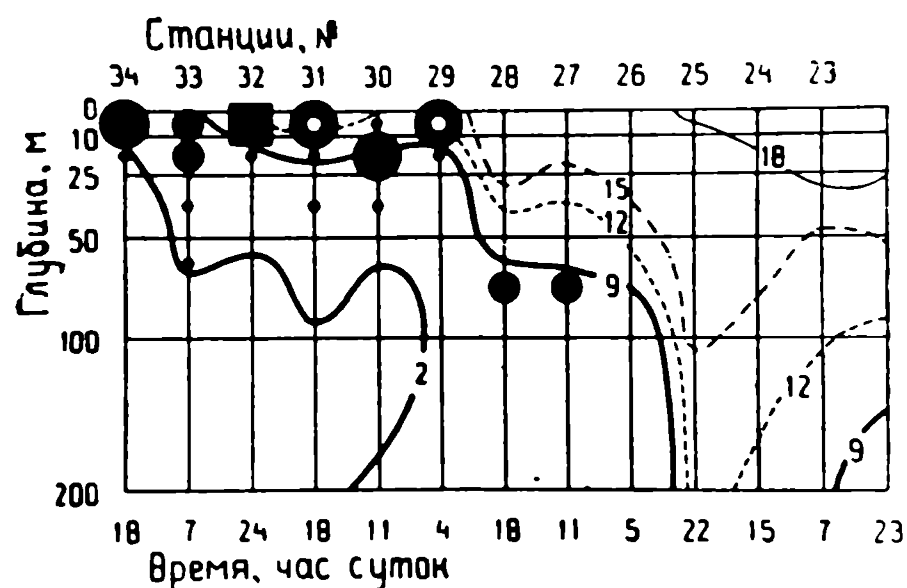


Рис. 5. Распределение *Pseudocalanus elongatus* на II разрезе.

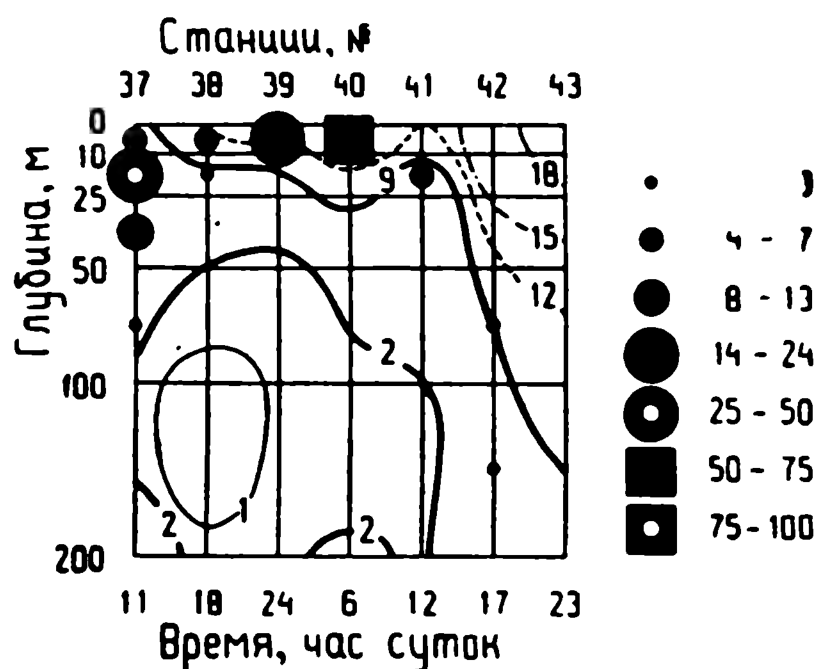


Рис. 6. Распределение *Pseudocalanus elongatus* на III разрезе.

Кривые линии разного начертания — изотермы. Изотермы 2° и 9° выделены толстыми линиями. Кружки и квадраты обозначают число взрослых самок на лов. Масштаб глубины не выдержан строго.

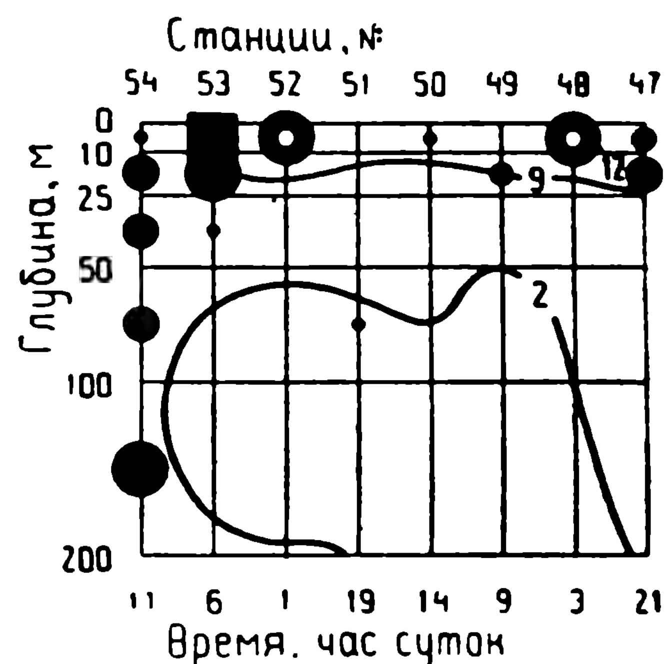


Рис. 7. Распределение *Pseudocalanus elongatus* на IV разрезе.

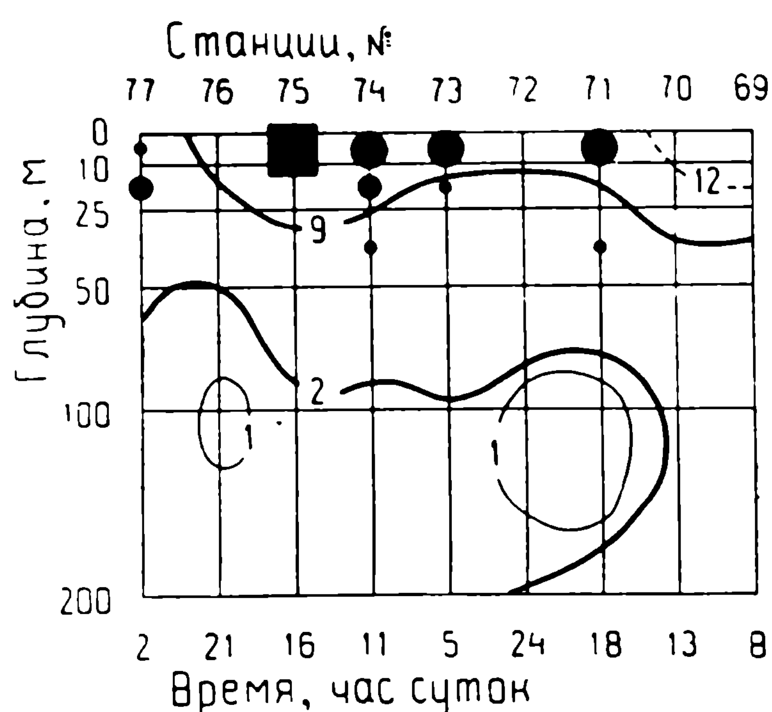


Рис. 8. Распределение *Pseudocalanus elongatus* на V разрезе.

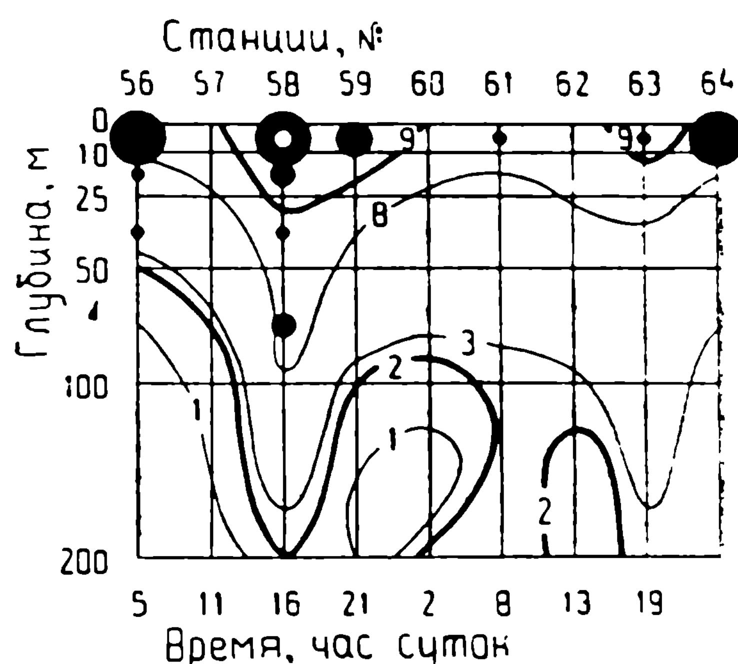


Рис. 9. Распределение *Pseudocalanus elongatus* на VI разрезе.

2. Отношение к температуре воды

P. elongatus обнаружен только на тех станциях, где есть изотерма 9 °C. При этом, высокой плотности населения (>20 ♀♀ на станцию) он достигает только там, где изотерма 9° идет не ниже 50 м, как показывают I—III разрезы. Тем не менее основная часть *P. elongatus* встречена как раз над изотермой 9°, а на I разрезе почти все рачки собраны между изотермами 12° и 9°. Не исключено, что при необычайном обилии *P. elongatus* на ст. 12, в слое 25—50 м, часть рачков оказалась даже между изотермами 15° и 12°, хотя сквозной лов через данный слой не позволяет высказаться на этот счет определенно. Скорее всего, *P. elongatus* все-таки не поднимается за пределы изотермы 12°, судя по тому, что во всех остальных случаях он не попадался между этими изотермами. Материал со станций 12, 28, 27 и 42 создает впечатление, что изотерма 9°, погружаясь, увлекает за собой и *P. elongatus*.

3. Замечания по особым случаям распределения *P. elongatus* (на примере самок)

Привлекают внимание некоторые особые случаи вертикального распределения этого вида. На ст. 54 он ловился в достаточном числе по всем слоям и даже в слое 100—200 м, но избежал своего излюбленного

слоя 0—10 м. Одновременно аномальное распределение по вертикали отмечено здесь и для некоторых других видов (*Calanus plumchrus* Marukawa, *Metridia pacifica* Brodsky). Особенно эффектным выглядит появление на этой полуденной станции самок *Metridia pacifica* (вплоть до слоя 25—50 м включительно) — наиболее активного суточного мигранта, который во всех прочих случаях вступает в слой 0—200 м только в темное время суток. На возможность подобного аномального распределения копепод по вертикали вблизи проливов указывает К. Бродский (1957 110), связывая это явление с сильными приливно-отливными течениями.

Уже упомянутая станция 12, рекордная по числу рачков (120 ♀♀), своеобразна и по распределению рачков — почти все они оказались в слое 25—50 м, что не является нормой для *P. elongatus*. Явление это объяснимо термической обстановкой на станции: здесь, в слое 25—50 м отмечена температура 18—10°, а выше залегает вода 18—19°, полностью лишенная этих рачков.

Наблюдается взаимоисключение скоплений *P. elongatus* и *Oithona similis* Claus. Так, на ст. 30, на I разрезе, и на ст. 41, на II, почти нет *P. elongatus* в слое 0—10 м, при обилии здесь *O. similis*, Заметный пробел в распределении *P. elongatus* на IV разрезе на участке станций 51—49 также сопровождается высоким числом *O. similis* именно здесь. Наконец, отсутствие *P. elongatus* на ст. 57 (VI разрез), расположенной между станциями богатыми им, восполняется местным обилием *O. similis*. Разумеется, факторы, контролирующие количественное развитие *P. elongatus*, не могут полностью исчерпываться взаимоотношением его с *O. similis*; но указанные выше факты заставляют полагать, что это взаимоотношение играет определенную роль.

4. Распределение самцов

Если учитывать только те станции, где собраны ♀♀, то ♂♂ встречены лишь на 50% таких станций (т. е. на 24 из 48), причем по 1—10 экземпляров было найдено на 35% станций и по 11—30 на 15%. Есть одно исключение из этого правила: на ст. 5 поймано 62 ♂♂. Примечательно, что необычайное скопление ♂♂ отмечено здесь (и в том же слое 0—10 м) и для двух других видов копепод — *Calanus pacificus Brodsky* и *Acartia longiremis* (Lill).

Основная часть ♂♂ *P. elongatus* (85%) поймана на станциях, на которых насчитывается более чем по 20 ♀♀. На станциях, где отмечено лишь по 1—20 ♀♀, ♂♂ встречались довольно редко — на 17% из числа таких станций, тогда как на станциях с наличием более чем по 20 ♀♀ — на 85% таких станций, причем при наличии более 40 ♀♀ на станции ♂♂ встречались обязательно. На станциях первой категории (по 1—20 ♀♀), а всего таких станций — 18, собрано лишь 4% ♂♂, тогда как на прочих станциях (более чем по 20 ♀♀), а таких станций — 30, собрано 96% полного улова ♂♂. Прямой пропорциональности между числом ♂♂ и числом ♀♀ на станцию заметить, однако, нельзя. Укажем, например, что на ст. 12 (120 ♀♀) найдено всего лишь 10 ♂♂, тогда как на ст. 4 и 34 (по 25—30 ♀♀) — по 20—30 ♂♂. Но во всяком случае ст. 5, занимающая первое место по числу ♂♂, занимает второе место по числу ♀♀.

Самцы так же, как и ♀♀, связаны со слоем 0—25 м. Если исключить опять-таки ст. 12, где имеется 10 ♂♂ в слое 25—50 м среди огромного скопления ♀♀, то на всех прочих станциях глубже 25 м (именно в слой 25—50 м, не глубже) попало лишь несколько ♂♂ ($<$ 1% всего улова ♂♂), тогда как в слоях 0—10 ии 10—25 м поймано примерно 90% и 10% соответственно.

5. Распределение других возрастов

Сказанное о вертикальном распределении ♂♂, справедливо и для копеподитов — они почти все сосредоточены в слое 0—10 м, и лишь малая их доля связана со слоем 10—25 м. Глубже, в слой 25—50 м, рачки попадают редко, если исключить ст. 12.

Полное число рачков всех возрастов на каждую отдельную станцию колеблется в диапазоне от 20 до 500 экз. Суммарно, рачки VI—I стадии встречались в таких количествах, экз:

по 20 — 50 — на 21 станции,
по 50 — 100 — на 10 станциях
по 100 — 200 — на 7 станциях
по 200 — 300 — на 5 станциях
по 300 — 400 — на 3 станциях
по 400 — 500 — на 2 станциях

Итак, чаще всего рачки ловились по 20—100 экз. на станцию (на 65% станций, т. е. на 31 станции из всех 48 с наличием *P. elongatus*), реже — по 100—300 экз. (на 25% станций) и совсем редко — по 300—500 экз. (на 10% станций). Полученные цифры можно преобразовать через множитель 10 в число животных под 1 м^2, т. к. сеть Джеди 37/38 облавливает столб воды с основанием 0.1 м^2.

III. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ *PSEUDOCALANUS MINUTUS* (Рис. 10—15)

1. Возрастной состав

Как и *P. elongatus*, *P. minutus* обнаружен на всех шести разрезах. Поймано около 32 000 рачков. Этот улов состоит из рачков VI—I стадий, которые насчитывают соответственно: 3100 (2830 ♀♀ + 270 ♂♂), 8000, 6400, 5300, 4500, 4300 или — 10, 25, 21, 17, 14, 13%. Итак, рачки довольно равномерно распределены по разным возрастам с некоторым перевесом старших возрастов, VI—IV (56%), над младшими, III—I (44%). Наиболее обильны рачки V стадии (25%), а наименее — взрослые (10%). На I—VI разрезе поймано соответственно: ♀♀ — 320, 580, 210, 590, 480, 650 и ♂♂ — 15, 65, 10, 60, 70, 50. Показатель ♀♀/♂♂ колеблется по разрезам от 7 до 21 и для полного улова взрослых рачков равен 10.5. Таким образом, в популяции *P. minutus* ♂♂ встречаются примерно вдвое реже (1 ♂ на 10 ♀♀), чем в популяции *P. elongatus*, (1 ♂ на 4 ♀♀).

2. Распределение взрослых рачков по станциям и их отношение к температуре воды

Основная часть взрослых рачков на наиболее богатых разрезах (II, IV—VI) приурочена к краевым прикурильским станциям. А именно — на ст. 34+33 (I разрез), ст. 54 (IV), ст. 77 (V), ст. 56 (VI) поймано 50—60% взрослых рачков каждого соответствующего разреза (по 300—350 ♀♀ и по 40—50 ♂♂).

P. minutus сосредоточен почти весь в воде с температурой 9—2° Он резко понижает свою численность, когда изотерма 9° погружается глубже 50 м. Здесь он насчитывает всего лишь по 1—10 взрослых рачков на станцию — ст. 6, 7, 11, 12 (I разрез), ст. 28, 27, 26 (II разрез), ст. 42 (III разрез). На всех прочих станциях *P. minutus* встречается обычно по 20—60 ♀♀ (26 станций) и лишь на 4 станциях — по 10—20 и на 4 станциях — по 100—120 (ст. 4, 5, 31, 57). Из них ст. 57 — опять-

таки прикурильская, соседствующая с краевой, богатой ст. 56. Взрослые самцы встречаются обычно по 1—5 на станцию, за исключением уже указанных краевых прикурильских станций, где их число возрастает. Таким образом, непосредственно вдоль Курил тянется полоса высокой плотности населения *P. minutus*. Только III разрез не вошел в эту полосу: здесь на всех станциях найдено умеренное число ♀♀ (по 20—50).

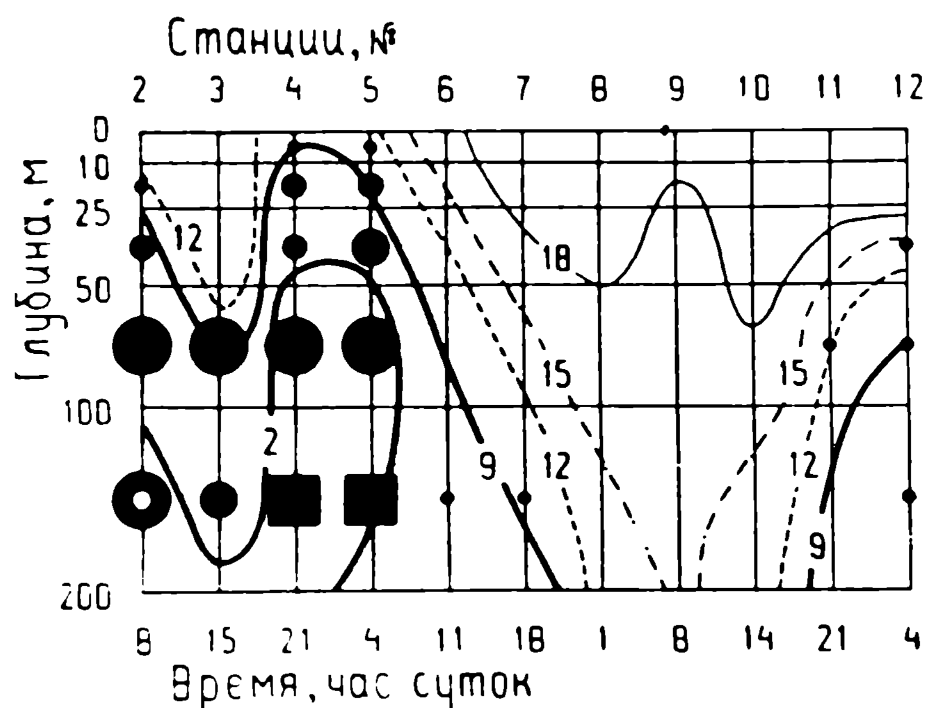


Рис. 10. Распределение *Pseudocalanus minutus* на I разрезе.

Градации численности, для взрослых самок, смотри на рис. 12. Остальные обозначения те же, что и на рис. 4—9.

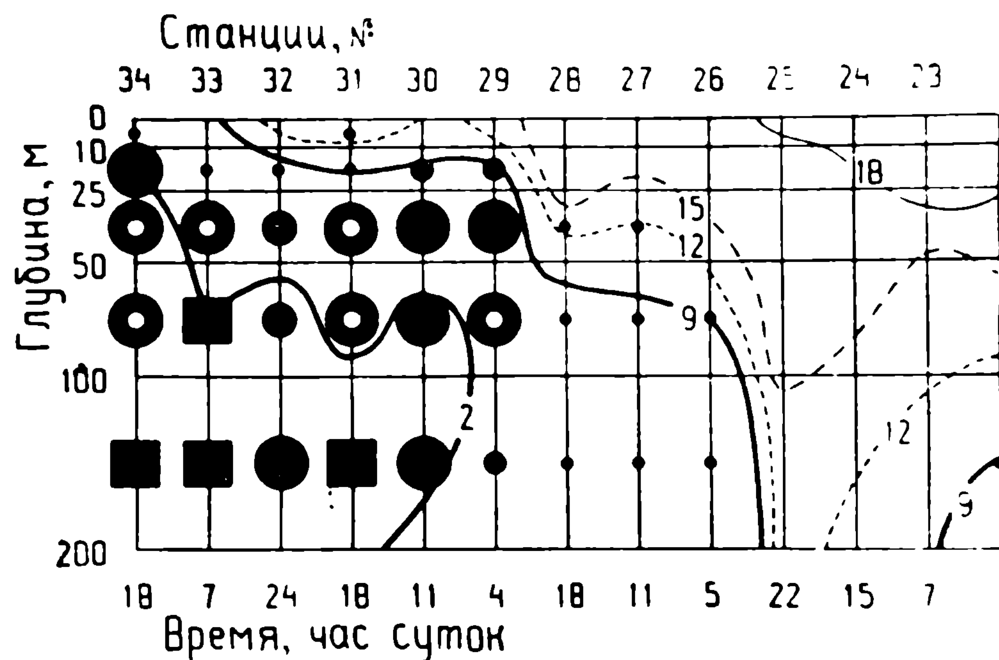


Рис. 11. Распределение *Pseudocalanus minutus* на II разрезе.

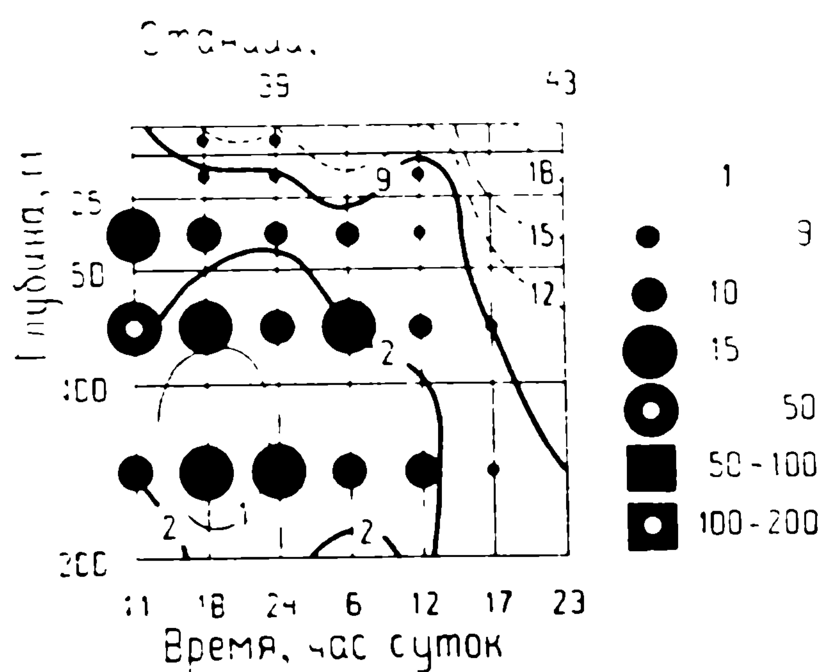


Рис. 12. Распределение *Pseudocalanus minutus* на III разрезе.

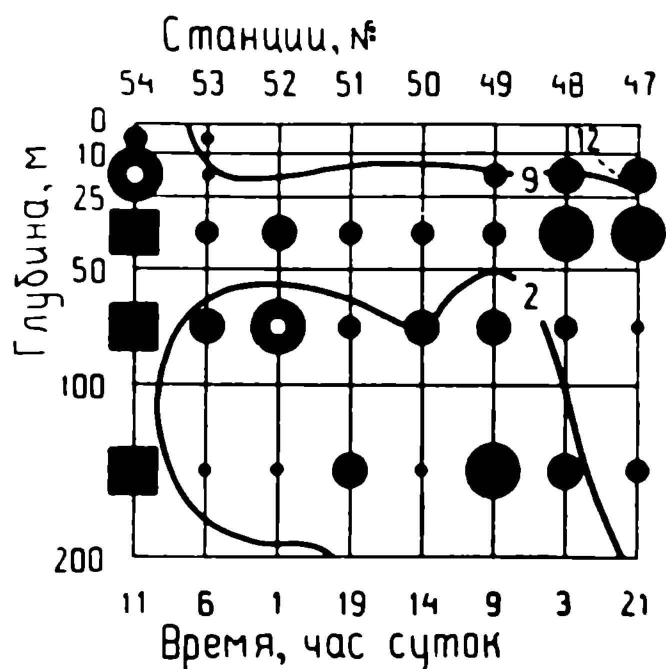


Рис. 13. Распределение *Pseudocalanus minutus* на IV разрезе.

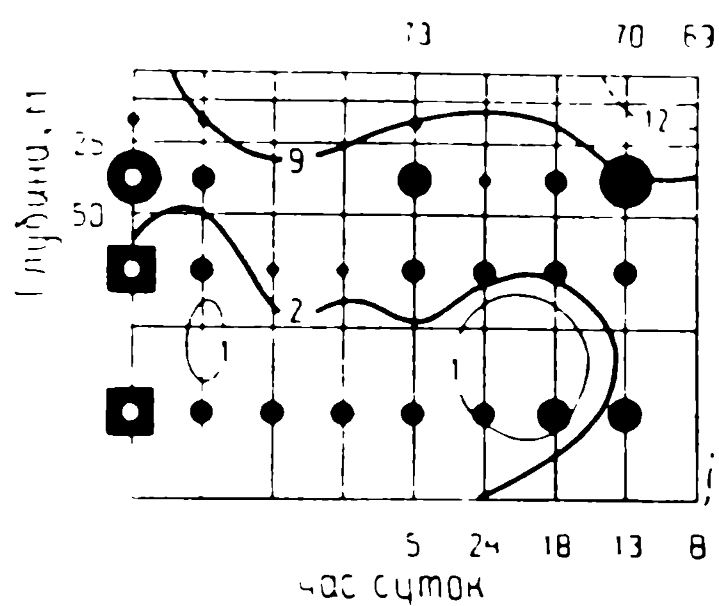


Рис. 14. Распределение *Pseudocalanus minutus* на V разрезе.

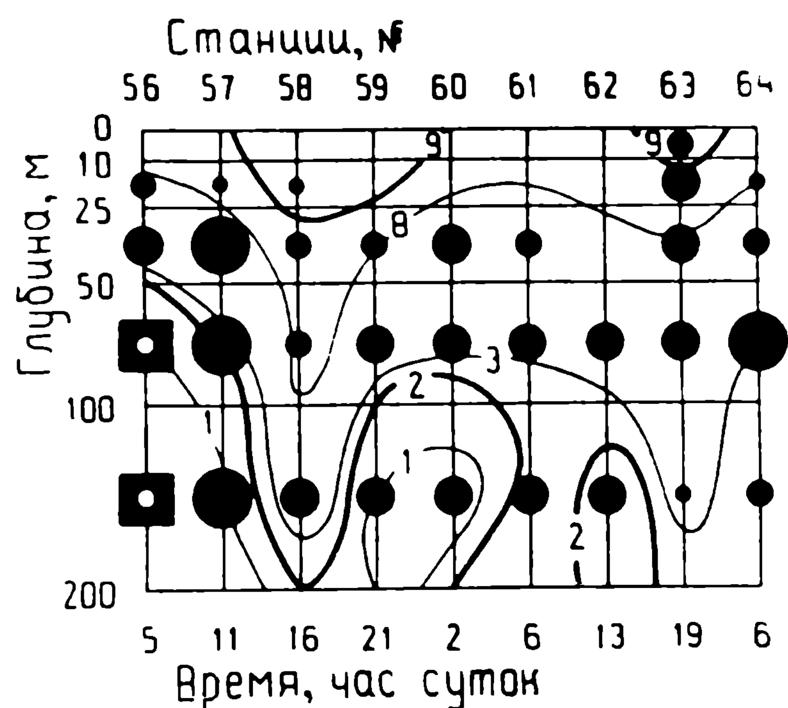


Рис. 15. Распределение *Pseudocalanus minutus* на VI разрезе.

3. Вертикальное распределение взрослых рачков

Основная масса взрослых рачков сосредоточена глубже 50 м. Здесь чаще всего насчитывается 70—90% рачков, выловленных на каждой станции. При этом глубже 100 м находится обычно 35—45% рачков, собранных на той или иной станции, иногда меньше — 20—35%, иногда больше — 45—70%. Лишь малый процент рачков поднимается в слой 10—25 м и совсем мало (и к тому же — редко) — в слой 0—10 м. Достаточно указать, что на 9 перечисленных выше краевых, прикурильских станциях с высоким числом *P. minutus* (⩾100 ♀♀ на станцию), на которых в сумме поймано 1800 ♀♀ (или 60% всех собранных ♀♀), в слой 10—25 м рачки поднимаются всегда и насчитывают здесь совокупно 80 ♀♀ (по 2—10% ♀♀ на каждой станции, но чаще всего — по 3—5%); в слое же 0—10 м они встретились лишь 4 раза и насчитывают совокупно 10 ♀♀ (по 1—2% ♀♀ на каждой станции).

Взрослые самцы, если судить по станциям, где их много, сосредоточены в основном в слое 25—100 м (60—80% рачков каждой такой станции). Оставшийся процент практически весь приходится на слой 100—200 м, тогда как выше 25 м ♂♂, как и ♀♀, встречаются редко и единично.

4. Вертикальное распределение молодых рачков

У рачков младших возрастов резко выявляется их приуроченность к верхним слоям. Уже рачки V стадии, в отличие от взрослых, в основной своей массе (70% рачков) сосредоточены не ниже, а выше 50 м (кроме ст. 3, 56, и 54, где дело обстоит наоборот). Обычно они связаны со слоем 10—50 м, а выше 10 м поднимается лишь 2—20% (чаще всего, 2—10% рачков на каждой станции). Но иногда (ст. 39, 75, 52) основная часть рачков V стадии оказывается именно в слое 0—10 м. Ниже 100 м на той или иной станции насчитывается 1—15% этих рачков (чаще всего — 1—10%.

Сказанное справедливо в общем и для рачков IV стадии, которые еще менее охотно проникают ниже 100 м. III стадия уже практически не поступает ниже 100 м, да и ниже 50 м она насчитывает лишь по 1—15% рачков на каждой станции. II и I стадии очень редко оказываются ниже 50 м, а ниже 100 м не обнаружены вообще. Их основная часть связана со слоем 10—15 м, как и прочие копеподитные стадии.

Копеподиты показывают следующую постанционную численность. V, IV и III стадии встречаются каждая: по 1300—800 рачков — на 5% станций с наличием *P. minutus*, по 600—100 — на 70%, по 50—10 — на 25% станций. Менее многочисленные II и I стадии встречаются каждая: по 600—500 рачков — на 10% станций, по 250—100 — на 50% и по 50—10 — на 40% станций.

IV. ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ *PSEUDOCALANUS ELONGATUS* И *P. MINUTUS*

Pseudocalanus elongatus и *P. minutus* — мелкие массовые виды, связанные с субарктическими водами в обследованном районе. В отчетах по распределению зоопланктона в данном районе планктонологи смешивали эти два вида под названием *P. elongatus* или *P. minutus*. Так, согласно результатам К. Бродского (1957), «*P. elongatus*» встречается на 100—75% станций как в арктических и субарктических водах, так и в субтропических и тропических (исследовалось население слоя 0—50 м). Важно, что к моменту указанного исследования Бродский не располагал собственными данными по тепловодной фауне *Calanoida* и поэтому

использовал для района субтропических и тропических вод данные других авторов, наиболее широко — данные Вилсона по сборам планктона в 27-м рейсе судна «Карнеги» (Wilson, op. c.). Принимая «холодноводную» природу «*P. elongatus*» (Бродский, 1957 : 84, 92) и противопоставляя его в этом отношении тепловодному *Paracalanus parvus*, Бродский тем не менее вынужден был назвать «*P. elongatus*» «вездесущим» видом (там же 118), подчеркивая при этом, что систематика рода еще очень плохо разработана. Нет сомнения, что Вилсон путал какие-то мелкие *Calanoida* с рачками *Pseudocalanus*, поэтому его данные по «*P. minutus*» нельзя считать достоверными. В последующий период другие планктонологи не находили копепод *Pseudocalanus* в субтропических и, тем более, в тропических водах (Marumo a. oth., 1960; Бродский, 1962; Гейнрих, 1968).

Из двух исследованых видов *P. elongatus* замечателен тем, что среди бореальных океанических *Calanoida* он является единственным настоящим эпипелагическим видом, т. е. обитателем приповерхностного слоя — 0—25 м и даже 0—10 м, во всяком случае — в летний период. В этом отношении *P. elongatus* оказывается в известной мере аналогом приповерхностных тропических понтеллид. В том и другом случае копеподы связаны со слоем, который испытывает наиболее сильное, прямое воздействие со стороны атмосферы и солнечной радиации и который, как правило, избегается другими *Calanoida*. Однако если в тропических водах гидрологическая обстановка остается относительно стабильной в течение года, то в субарктических водах нашего района поверхностный слой претерпевает резкие сезонные колебания температуры. Представляло бы интерес исследовать распределение и возрастной состав *P. elongatus* в противоположный сезон года, в зимний. Покидает ли он приповерхностный слой на этот период года, уходя в теплый промежуточный слой? Или в это время он также связан с приповерхностным слоем, понижая, допустим, свою численность? В последнем случае, который пока не исключается, *P. elongatus*, по сравнению с другими бореальными океаническими *Calanoida*, оказался бы по своему распределению замечательным вдвойне.

ЛИТЕРАТУРА

Бродский К. А. 1950. Веслоногие рачки *Calanoida* дальневосточных морей СССР и Полярного бассейна. Изд. АН СССР, М.—Л. 1—442.

Бродский К. А. 1957. Фауна веслоногих рачков *Calanoida* и зоогеографическое районирование северной части Тихого океана и сопредельных вод. Изд. АН СССР, М.—Л. : 1—222.

Бродский К. А. 1962. К фауне и распределению веслоногих рачков *Calanoida* поверхностных вод северо-западной части Тихого океана. Исслед. дальневосточных морей СССР, 8 81—166.

Гейнрих А. К. 1968. Количественное распределение некоторых планктонных животных в западной части Тихого океана. Планктон Тихого океана. «Наука», М. 29—86.

«Тихий океан». 1967. Биология Тихого океана; кн. I — Планктон; главы 5, 6. «Наука», М. : 170—211.

Furuhashi K. 1961. On the possible segregation found in the copepod fauna in the deep waters off the south-eastern coast of Japan. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 9(1) : 1—15.

Furuhashi K. 1966. Studies on the vertical distribution of copepods in the Oyashio region east of Japan and in the Kuroshio region south of Japan. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 14(4) 295—322.

Giesbrecht W 1892. Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Fauna u. Flora d. Golfes von Neapel, 19, Berlin 1—831.

Kröyer H. 1848. Karcinologiske Bidrag. Naturhist. Tidskr., Kjöbenhavn, 2(2) 527—560.

Marumo R., Kitou M., Asaoka O. 1960. Plankton in the North-Western Pacific Ocean in summer of 1958. Oceanogr. Mag., 12(1) 17—34.

Mori T. 1937. The pelagic *Copepoda* from the neighbouring waters of Japan. Tokyo : 1—150.

Sars G. O. 1900. *Crustacea*. The Norw. North Polar Exp. 1893—96, Christiania, 1(5) : 1—141.

Sars G. O. 1903. An account of the *Crustacea of* Norway; 4, *Copepoda, Calanoida*. Bergen : 1—171.

Tanaka O. 1956. The pelagic copepods of the Izu region, middle Japan; Systematic account, 2, *Paracalanidae* and *Pseudocalanidae*. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 5(3) 367—406.

Wiborg K. F. 1954. Investigations on zooplankton in coastal and offshore waters of western and northwestern Norway. Rep. Norwegian Fish. Mar. Investig., 11(1) 1—246.

Wilson C. B. 1942. The copepods of the plankton collected during the last cruise of the Carnegie. Carnegie Inst. Wash. Publ., 536 : 1—237.

With C. 1915. *Copepoda*; 1, *Calanoida, Amphascandria*. Danish Ingolf-Exped. 3(4) 1—260.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ РОТОВЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ ВИДОВ *CALANUS* S. L. *(COPEPODA, CALANOIDA)*

III. МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ ВИДОВ *CALANUS S. L.*
IV. АДАПТИВНЫЕ ЧЕРТЫ СТРОЕНИЯ РОТОВОГО АППАРАТА КАЛЯНУСОВ

Н. В. ВЫШКВАРЦЕВА

Зоологический институт АН СССР

N. V. VYSHKVARTZEVA. THE FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF MOUTHPARTS OF THE SPECIES *CALANUS* S. L. (*COPEPODA, CALANOIDA*). III. MORPHO-FUNCTIONAL GROUPS OF *CALANUS* SPECIES. IV. THE ADAPTIVE STRUCTURAL FEATURES OF THE MOUTH APPARATUS OF *CALANUS* SPECIES

Abstract. The species *Calanus* s. l. are divided into 3 groups on the basis of differences in structure of mouth complex of the females, males (VI copepodid stage) and orthonauplii and peculiaritis of the biology. These groups represent apparently three different monophyletic phylogenetic lines (part III). In some morphological structures of mouth complex of the species Calanus the dependency of certain changes on latitudinal zonation of the World Ocean was reveald, which in its turn is connected with differences in ecological conditions (composition of food, viscositi of water, ets.) of different latitude zones of World Ocean. Parallel development of several adaptive characters of mouth-parts in the three esteblished groups species has been noted (part IV).

III. МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ ВИДОВ *CALANUS S. L.*

Сравнительное морфо-функциональное исследование ротовых конечностей калянусов (часть I и II[1]) показало, что у ряда видов на VI копеподитной стадии по сравнению с предшествующими копеподитами наблюдается атрофия внутренних придатков конечностей и их вооружения. Так, отмечена редукция (вплоть до полного исчезновения) щетинок протоподита антенны, щетинок основания щупика мандибулы и зубцов мандибулярной пластинки, эндитов и эндоподита максиллулы, щетинок протоподита максиллипеды и, наконец, максиллы, которая исчезает почти целиком. Эти части ротового аппарата обычно бывают атрофированы все сразу. Редукция какого-либо органа наблюдается тогда, когда он перестает функционировать и становится бесполезными для эволюции вида (Дарвин, изд. 1939; Северцов, 1949). Исследование способа питания показывает, что перечисленные выше структуры в ротовом аппарате калянусов служат для захвата и размельчения пищи. Атрофирование фактически всех частей, связанных как с отфильтровыванием, так и с активным захватом и размельчением пищи свидетельствует о том, что ротовой аппарат таких раков утратил функцию питания.[2] Структуры, выполняющие локомоторную и вододвигательную функцию, и способность к движению с помощью рото-

[1] Часть I — см. Исследования фауны морей, т. XVIII (XXVI), часть II — Исследования фауны морей, т. XIX (XXVII).

[2] Редукция ротовых конечностей, связанных с питанием, у половозрелых форм отмечена и в других группах *Calanoida*, например, у самцов целого ряда батипелагических видов *Aetideidae, Phaennidae, Euchaetidae* (Giesbrecht, 1892; Matthews, 1964; Mazza, 1966 и др.). Ж. Мазза (1966) предполагает, что редукция хватательных и жевательных

вых конечностей у таких раков сохраняются. В целом, комплекс ротовых конечностей этих раков становится более узко специализированным.

По особенностям, связанным с питанием и строением ротового аппарата, все виды *Calanus* можно разделить на три группы. К первой группе относятся виды *C. finmarchicus, C. glacialis,*[1] *C. helgolandicus, C. chilensis, C. pacificus, C. australis, C. sinicus, C. simillimus, C. propinquus, C. minor, C. pauper,* у которых и самки и самцы на VI копеподитной стадии имеют полностью развитый ротовой аппарат (рис. 1—9), способный к осуществлению 3-х функций: локомоторной, вододвигательной и пищевой (извлечение пищи и ее размельчение).

Вторая группа объединяет виды, у которых только самки имеют ротовые конечности, способные к выполнению всех названных функций. У самцов структуры, связанные с захватом и размельчением пищи, атрофированы. Сюда относятся *C. gracilis, C. robustior, C. tenuicornis, C. lighti, C. carinatus, C. macrocarinatus, C. acutus, C. patagoniensis* (рис. 11—20).[2] Сюда же несколько условно мы включаем вид *C. hyperboreus* главным образом на основе особенностей его биологии (смотри дальше в тексте),[3] хотя по строению ротовых конечностей самцов *C. huperboreus* более сходен с видами первой группы, а не второй (рис. 10).[4]

Виды *C. plumchrus и C. cristatus,* у которых ротовые части, связанные с питанием, редуцированы как у самок, так и у самцов, составляют третью группу (рис. 21—26).

Особенности строения ротового аппарата взрослых стадий видов трех групп свидетельствуют о существовании коренных различий в типах их жизнедеятельности. С исчезновением активного питания у самок и самцов видов II и III групп сократилось число выполняемых ими функций. Задача таких особей сводится главным образом к осуществлению воспроизведения, т. е. можно сказать, что в целом они стали более узко специализированными. Утратившие активное питание самки и самцы приобрели способность существовать за счет резервных питательных веществ, получаемых от предшествующей стадии. Таким образом, они стали автономными по отношению к пищевому фактору среды. Можно полагать, что у видов трех групп должны существовать различия, связанные с накоплением (и использованием)

частей ротовых конечностей самцов в этих группах связана с изменением их пищевой диеты, с переходом самцов на растительную пищу, тогда как копеподиты и самки представляют собой хищников. Однако и в данном случае, по-видимому, атрофия конечностей связана с отсутствием активного питания, а не с переходом на водорослевую пищу. Растительноядные *Calanoida,* например, *Paracalanus, Pseudocalanus,* как и калянусы, имеют хорошо развитые фильтрующие и жующие части (Петипа, 1959; Gauld, 1966).

[1] *Calanus marshallae* Frost, 1974 тоже должен быть отнесен к I группе.

[2] *Calanoides philippinensis* Kitou a. Tanaka, 1969, по-видимому, относится ко II группе.

[3] Здесь нам важно подчеркнуть особенности биологии этого вида, сходные с таковыми видов второй группы и отличающие их от видов первой группы. Филогенетически *C. hyperboreus* более близок видам первой группы, что, однако, лучше можно будет показать, анализируя не только признаки, связанные с ротовым аппаратом, т. е. которые в этой работе не рассматриваются. Подробнее этот вопрос мы предполагаем обсудить в следующей своей работе.

[4] У самцов *C. hyperboreus* части, связанные с отфильтровыванием и размельчением пищи, уменьшены в сравнении с таковыми самок и копеподитов V стадии, но примерно в тех же пределах, что и у ряда других видов первой группы, и, как и у последних, все детали строения жующих и задерживающих пищу частей еще идентичны таковым самок и копеподитов V стадии. У видов второй группы эти части атрофированные, утратившие свое функциональное назначение. Так, например, ширина жующего края мандибулы, в строении которого, как отмечено (Стриганова, 1966 и др.), быстрее всего отражаются изменения в пищевом поведении видов, у самцов *C. hyperboreus* и самцов видов первой группы уменьшена в сравнении с самками не более, чем на 20%, имеются зубцы в виде кутикулярных гребешков с коронками (см. также часть I, рис. 6, 3). У самцов видов второй группы ширина мандибулярной пластинки меньше, чем у самок, на 50—100 и более процентов, зубцы рудиментарные, без коронок (рис. 11—20).

Рис. 1. Ротовые конечности самца *Calanus pacificus oceanicus*.

Ant — антенна, *Md* — мандибулярная пластинка, *pa* — щупик мандибулы, *MxI* — максиллула, *MxII* максилла, *Mxp* *gn* (жевательная лопасть) — максиллулы, *S* — щетинка, *Se* — наружная щетинка, *ex* экзоподит. На рис. 2—26 обо же.

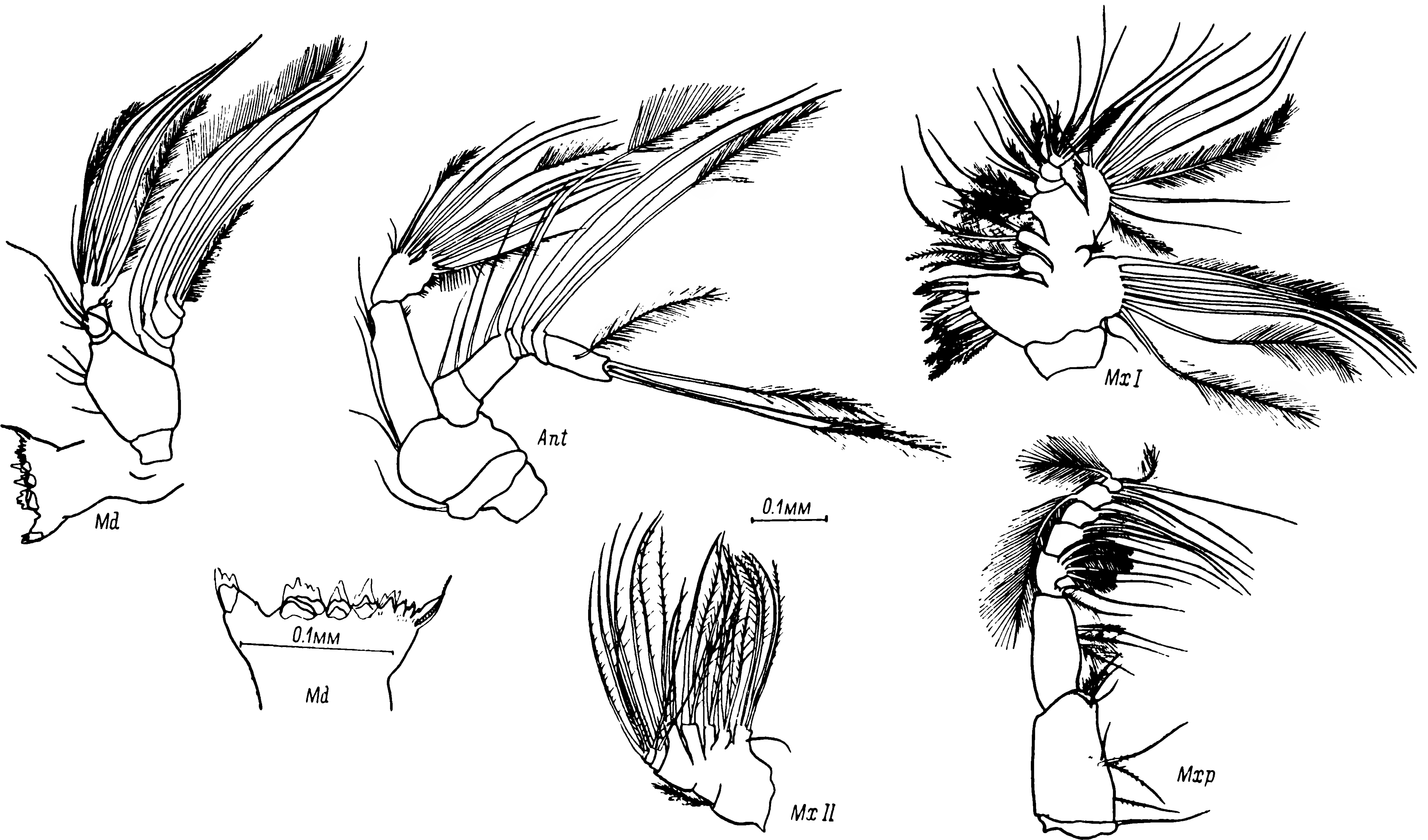


Рис. 2. Ротовые конечности самца *Calanus sinicus*.

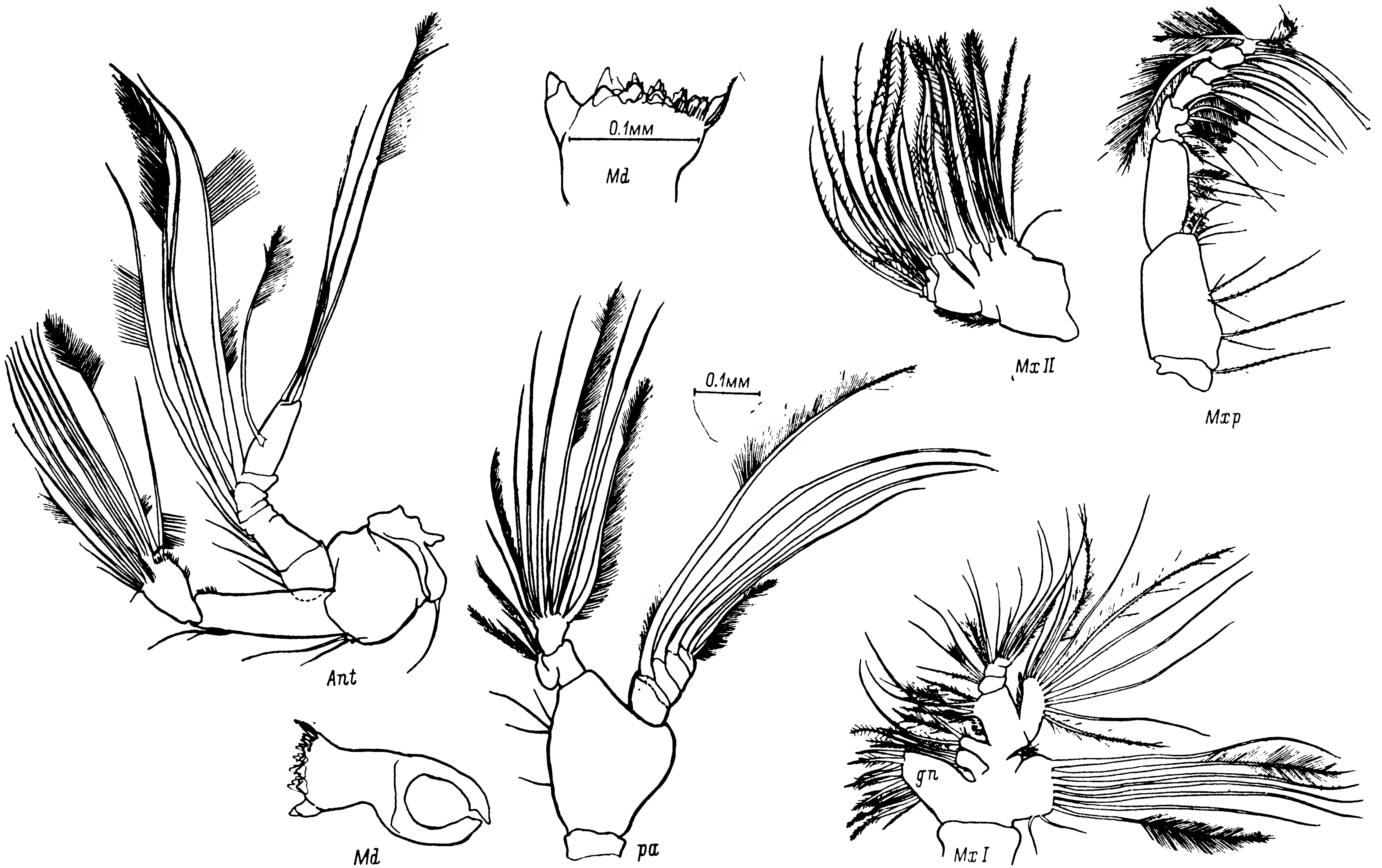


Рис. 3. Рото онечности самца *Calanus australis.*

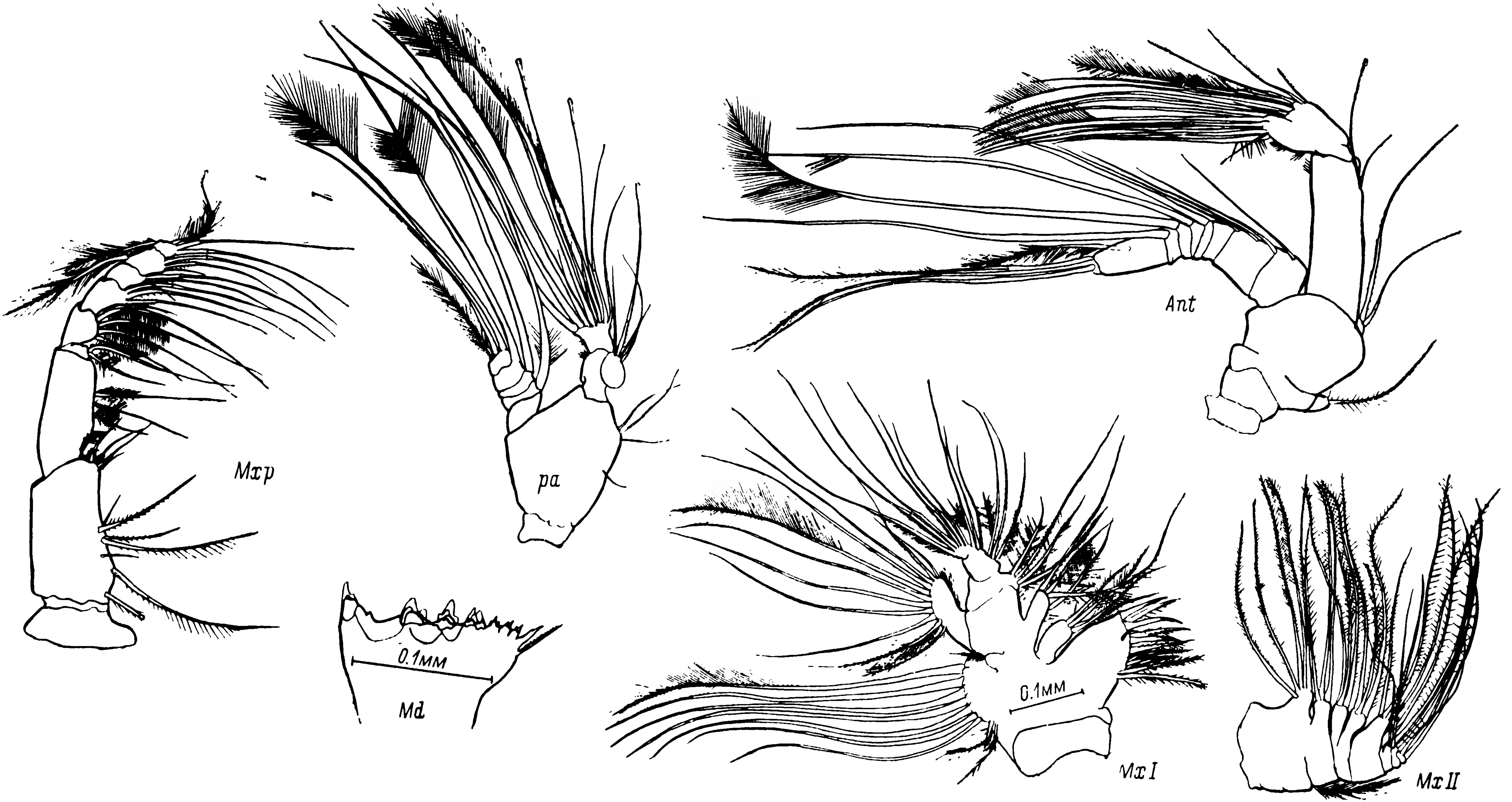


Рис. 4. Ротовые конечности самца *Calanus chilensis*.

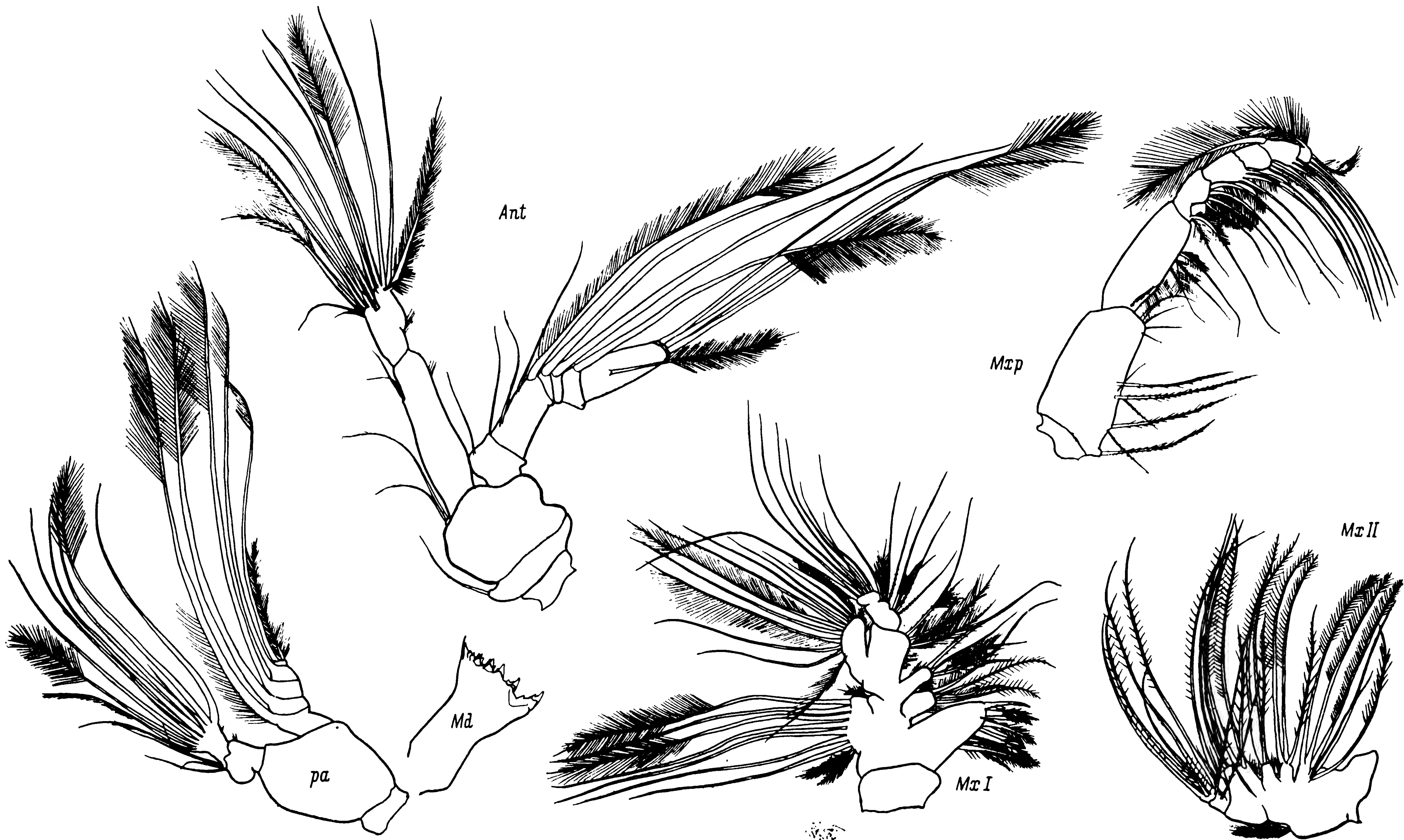


Рис.   Рото   амца *Calanus simillimus*.

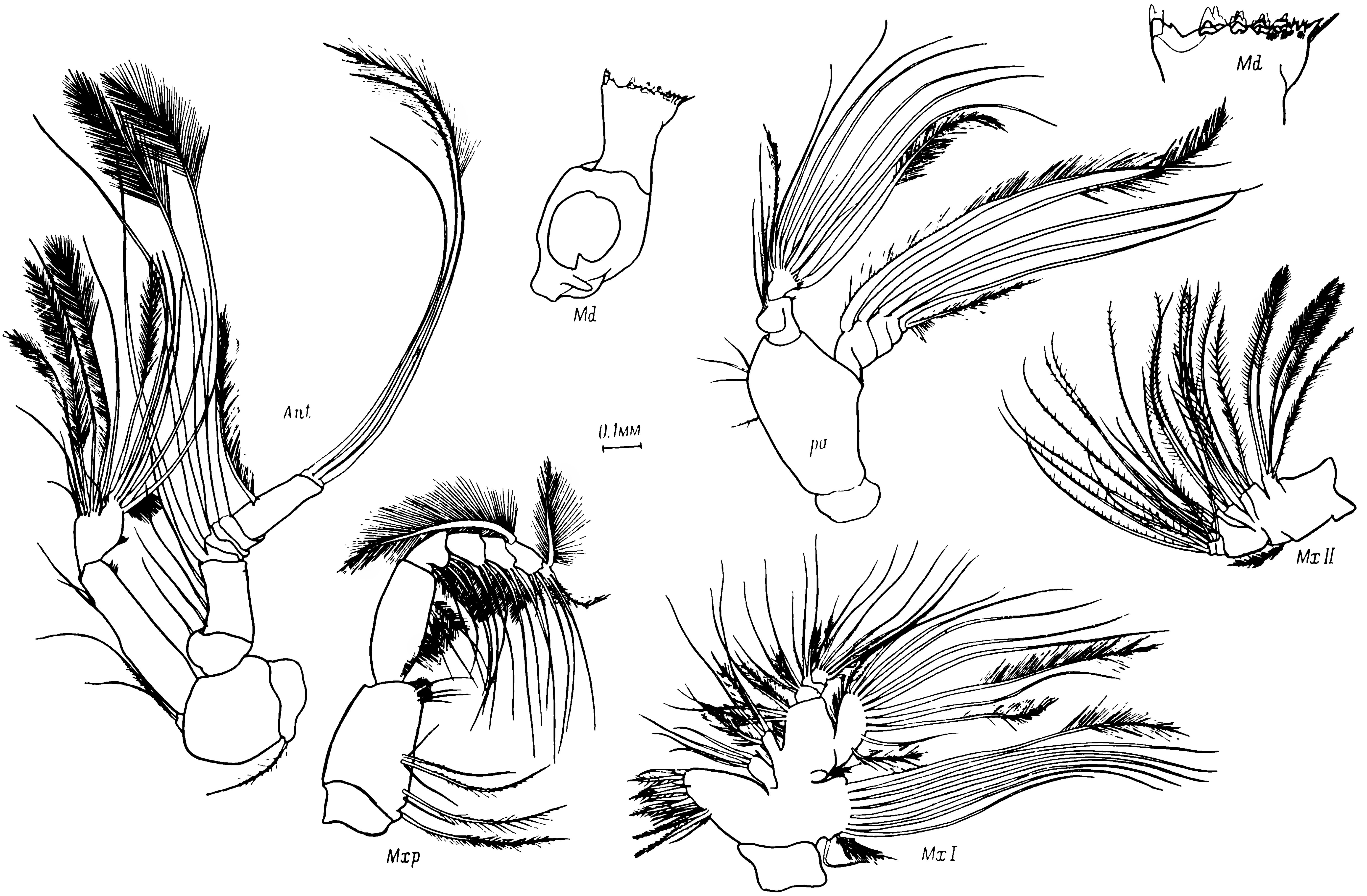


Рис. 6. Ротовые конечности самца *Calanus propinquus*.

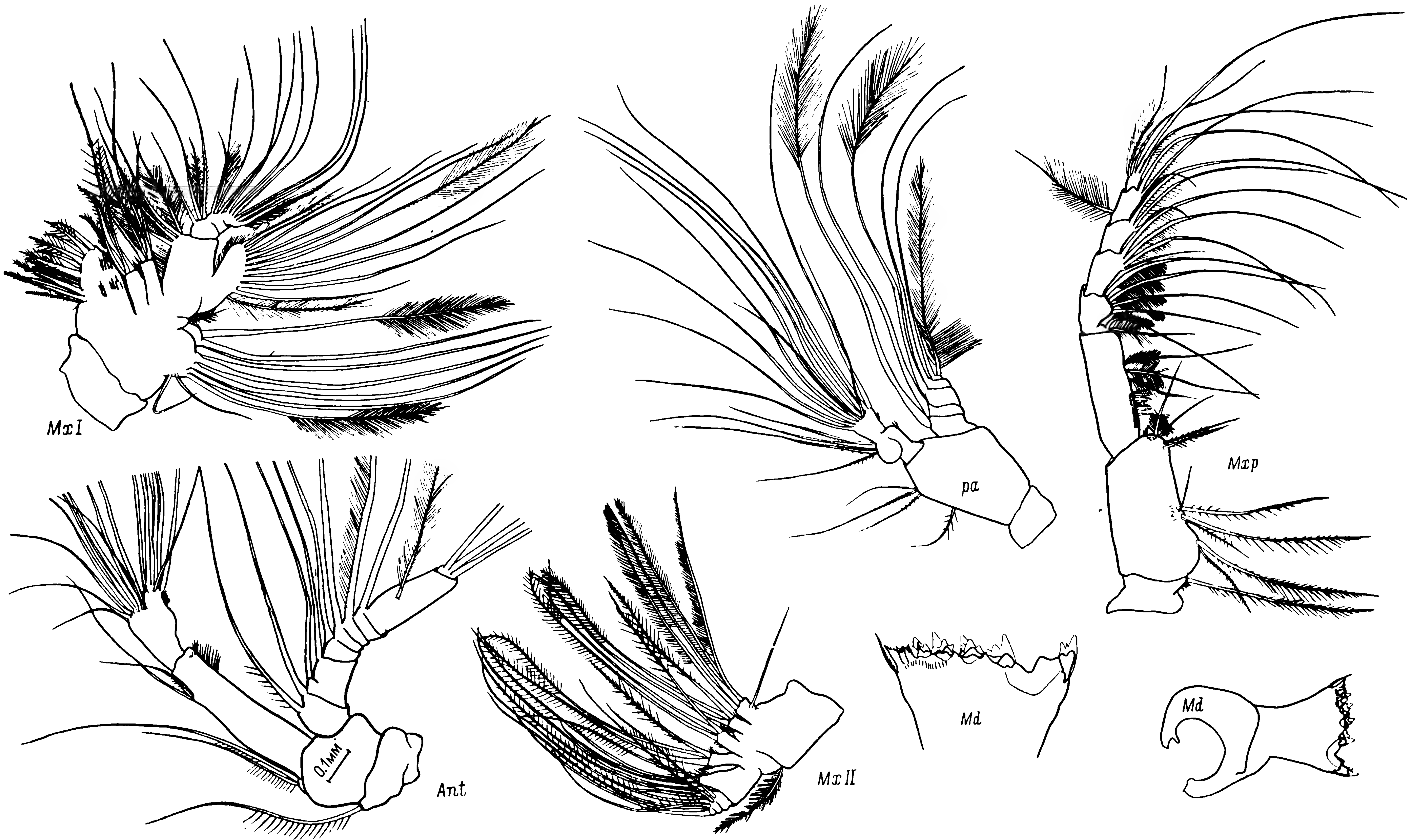


Рис. 7. Ротовые амки *Calanus propinquus*.

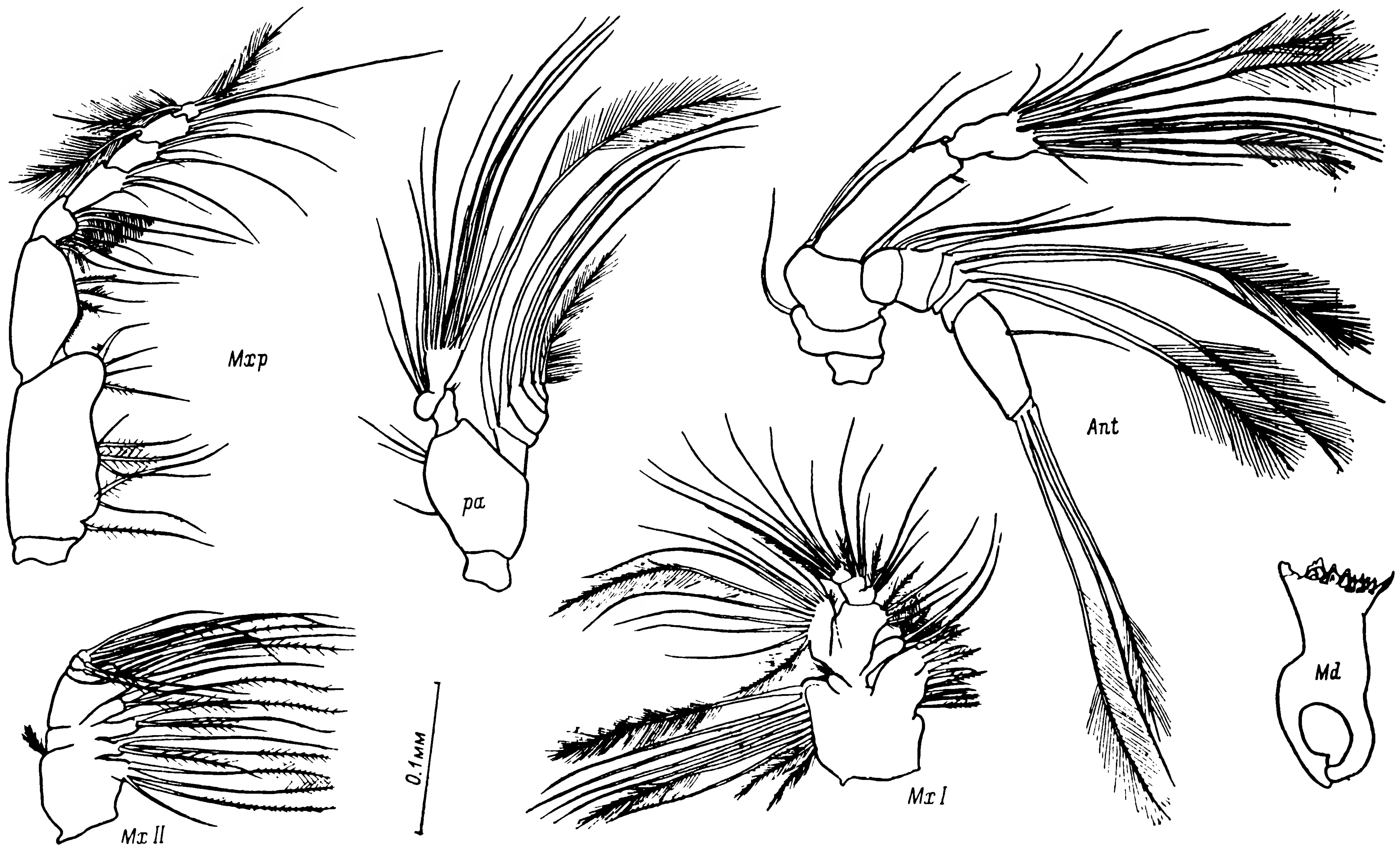


Рис. 8. Ротовые конечности самца *Calanus pauper*.

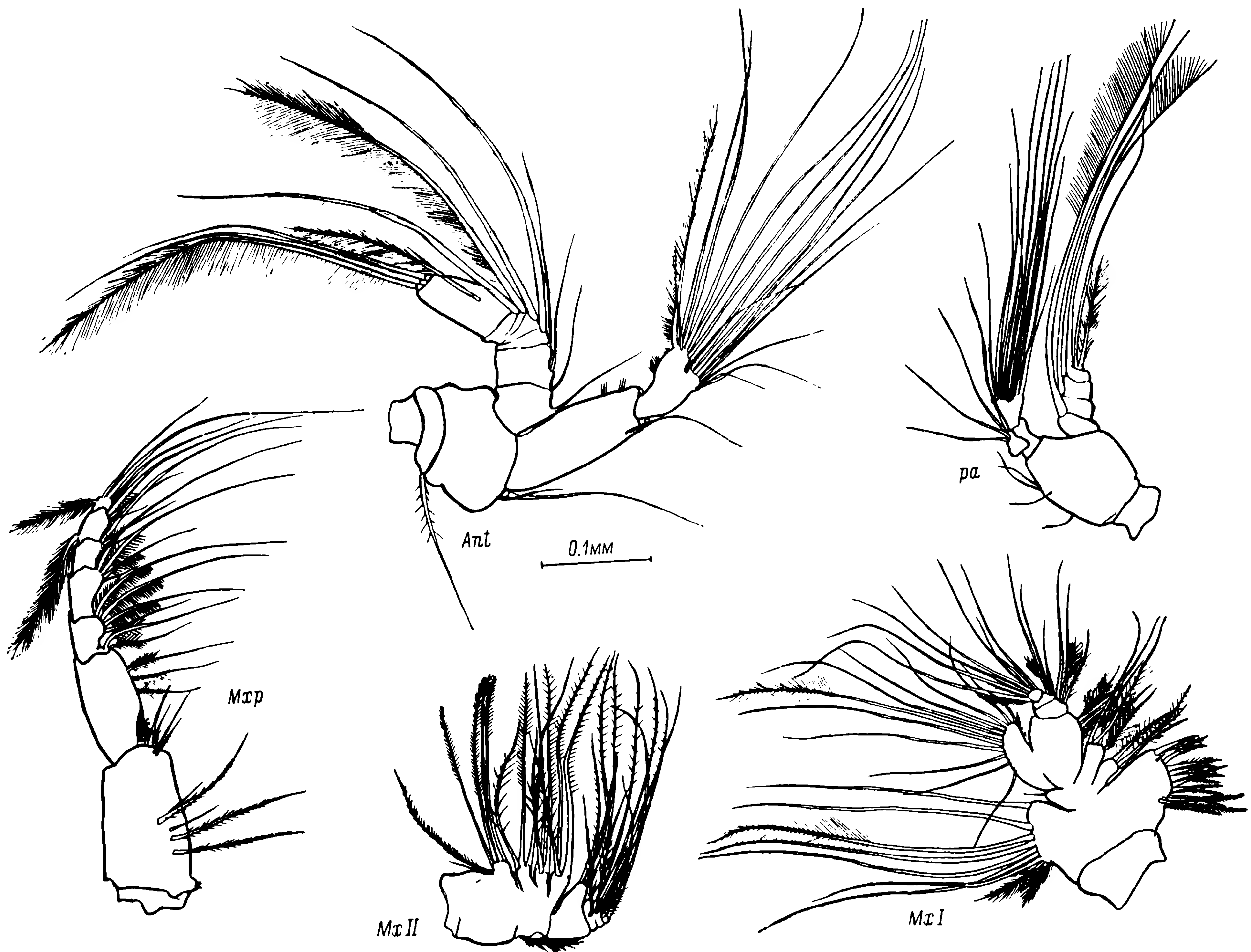


Рис. 9. Рото   замца Calanus

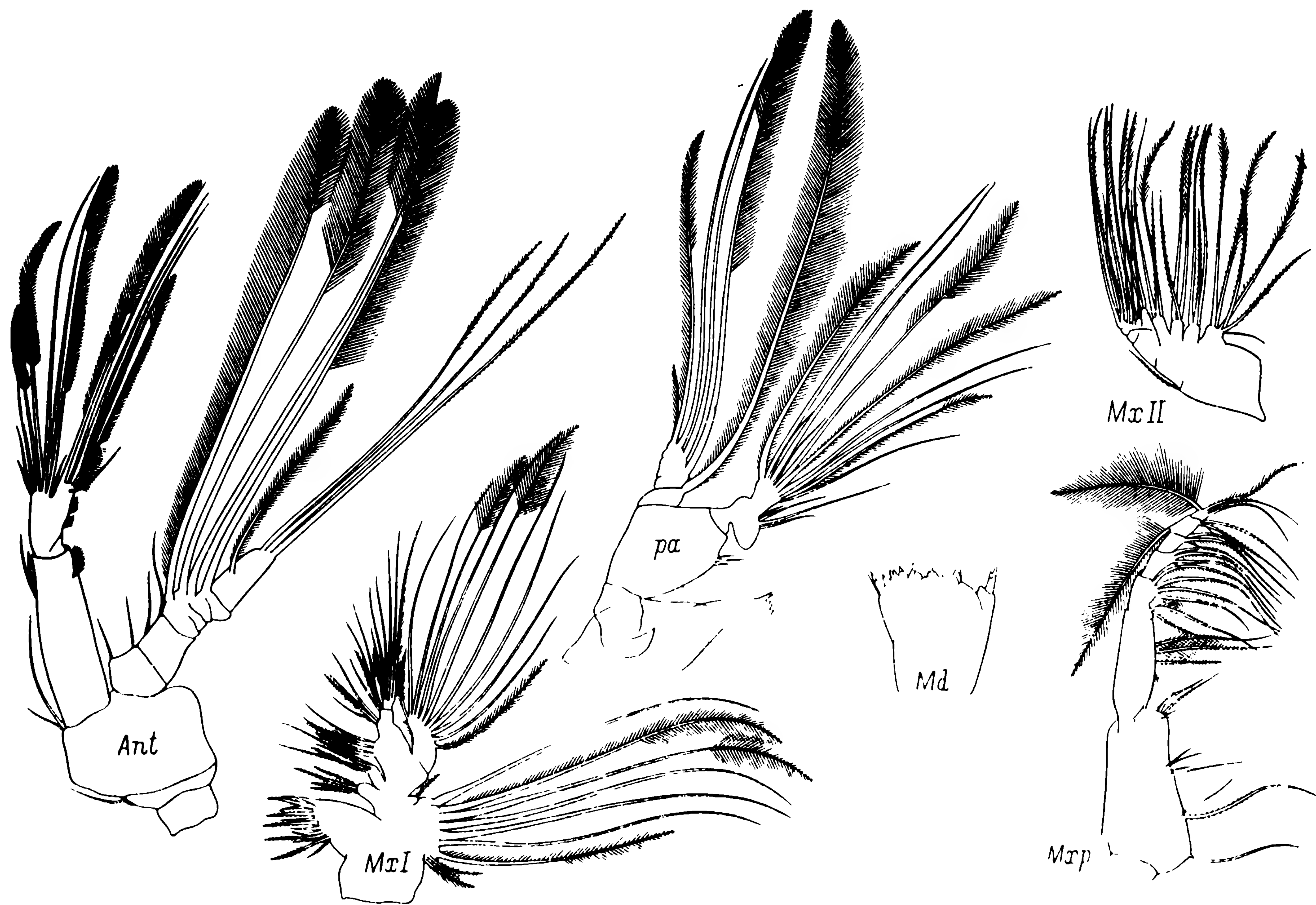


Рис. 10. Ротовые конечности самца *Calanus hyperboreus*.

Рис. 11. Ротовые ти самца *Calanus tenuicornis*.

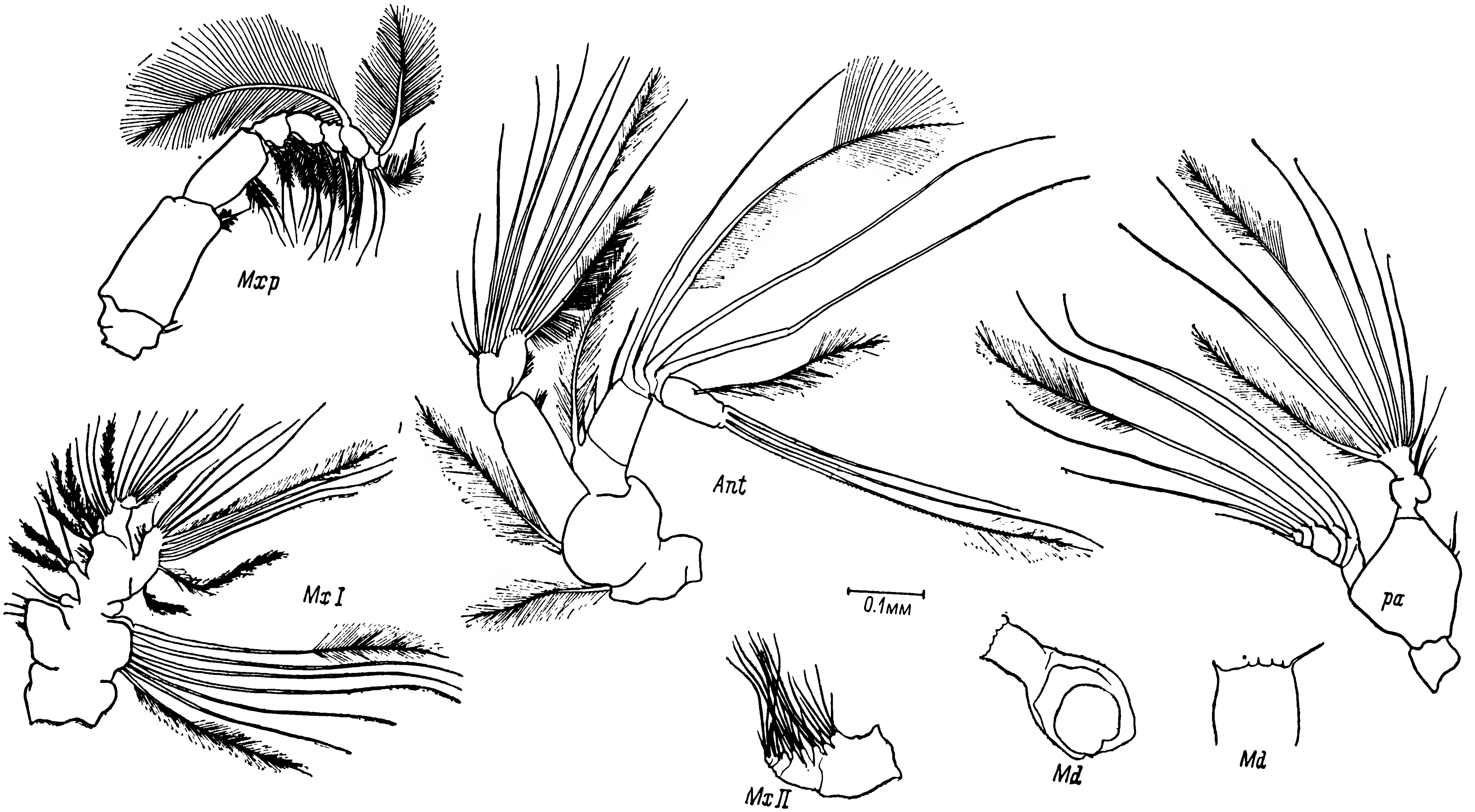


Рис. 12. Ротовые конечности самца *Calanus lighti*.



Рис. 13. Ротовые конечности самца *Calanus tonsus*.



Рис. 14. Ротовые коне ости самца *Cala s robustior.*

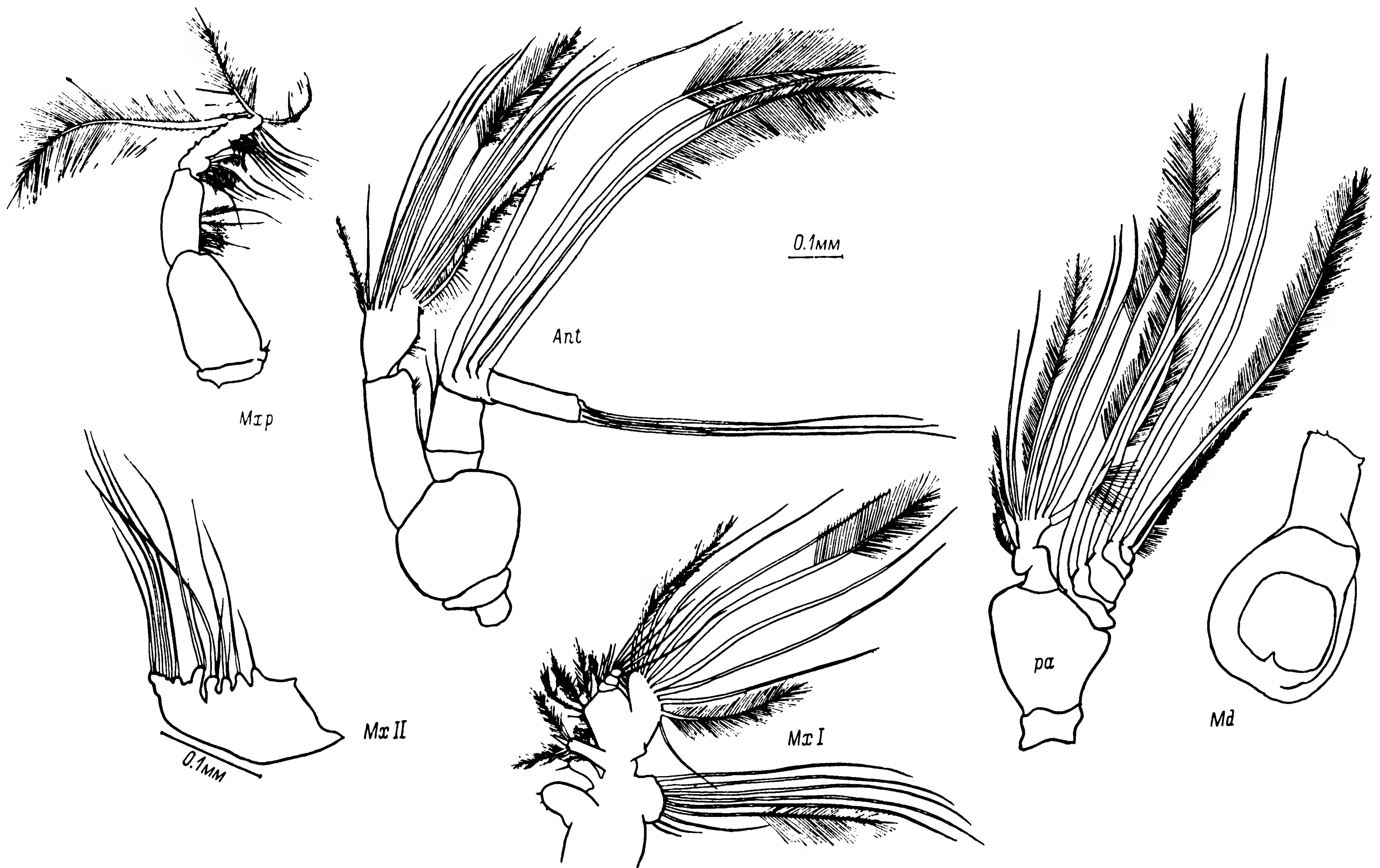


Рис. 15. Ротовые конечности самца *Calanus gracilis.*

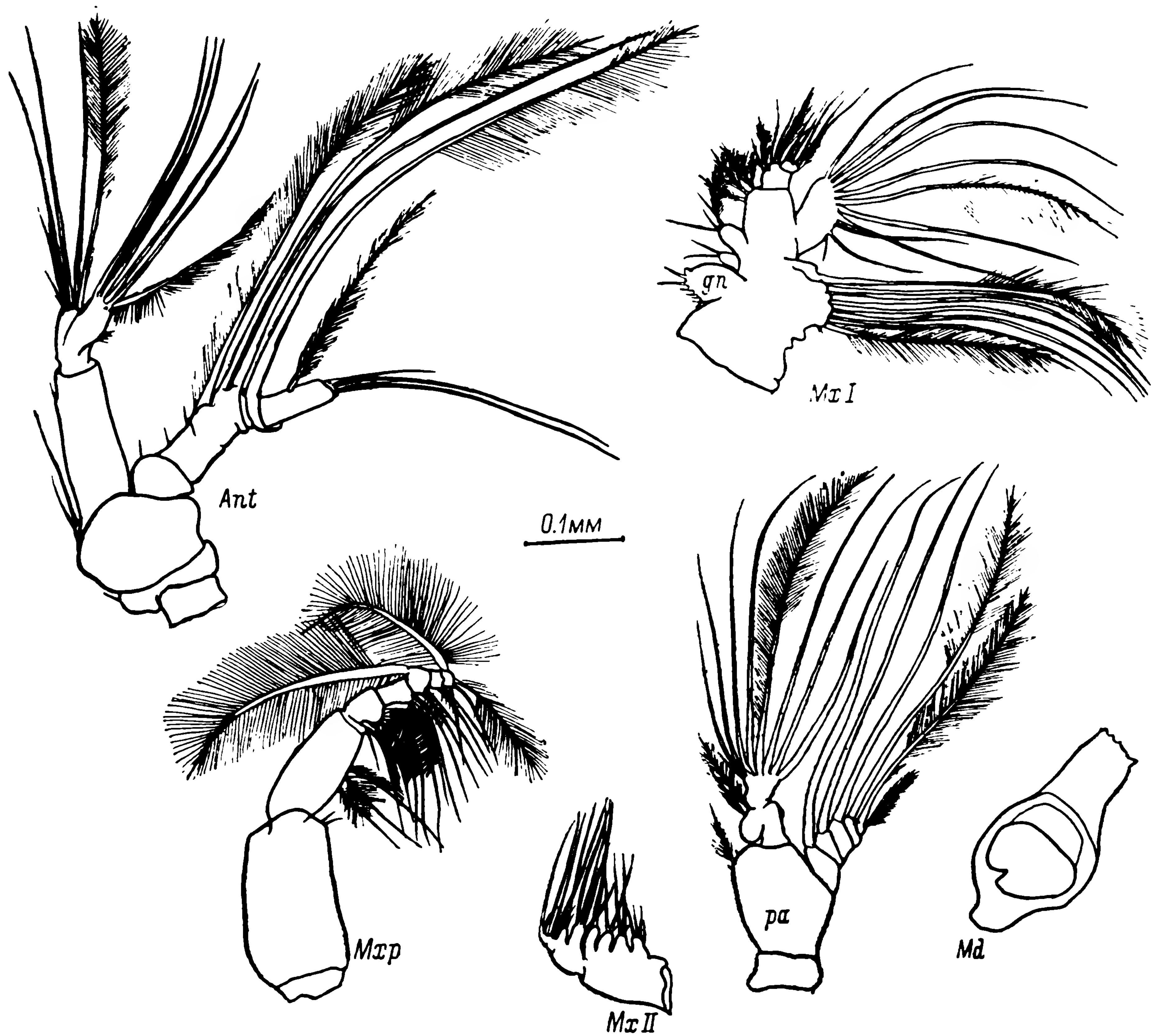


Рис. 16. Ротовые конечности самца *Calanus carinatus*.

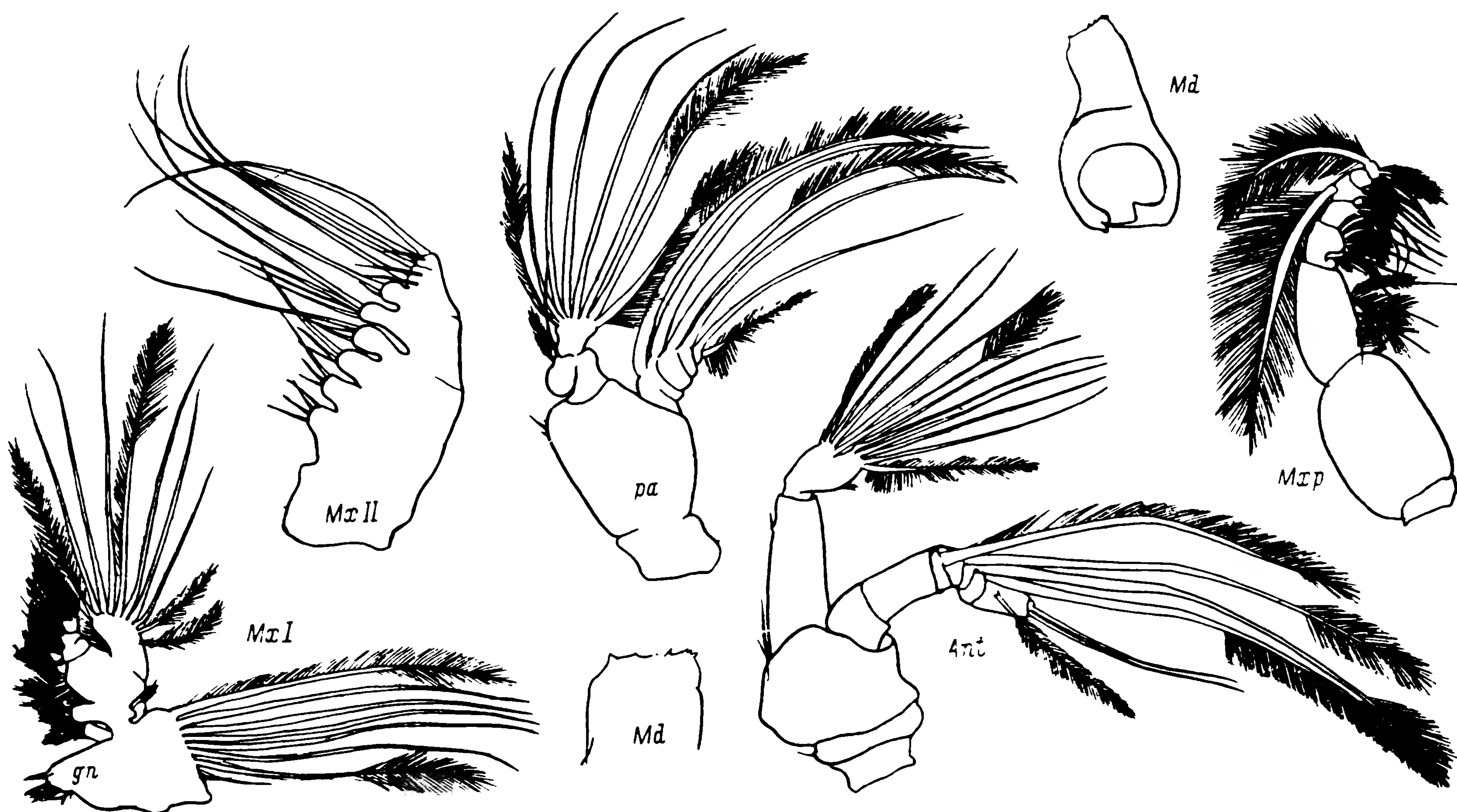


Рис. 17. Ротовые конечности самца *Calanus macrocarinatus*.

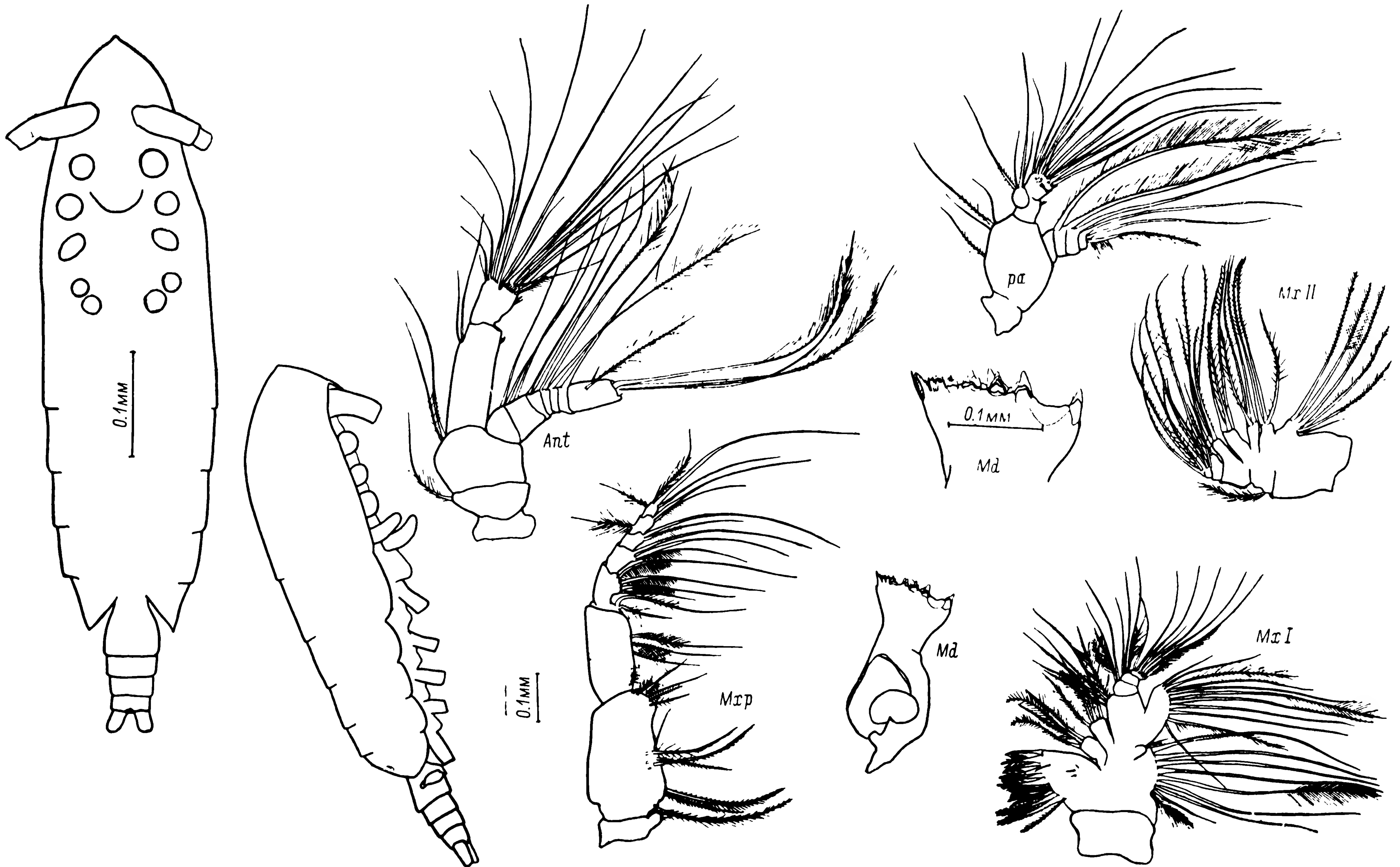


Рис. 18. Рото   амки *Calanus macrocarinatus*.

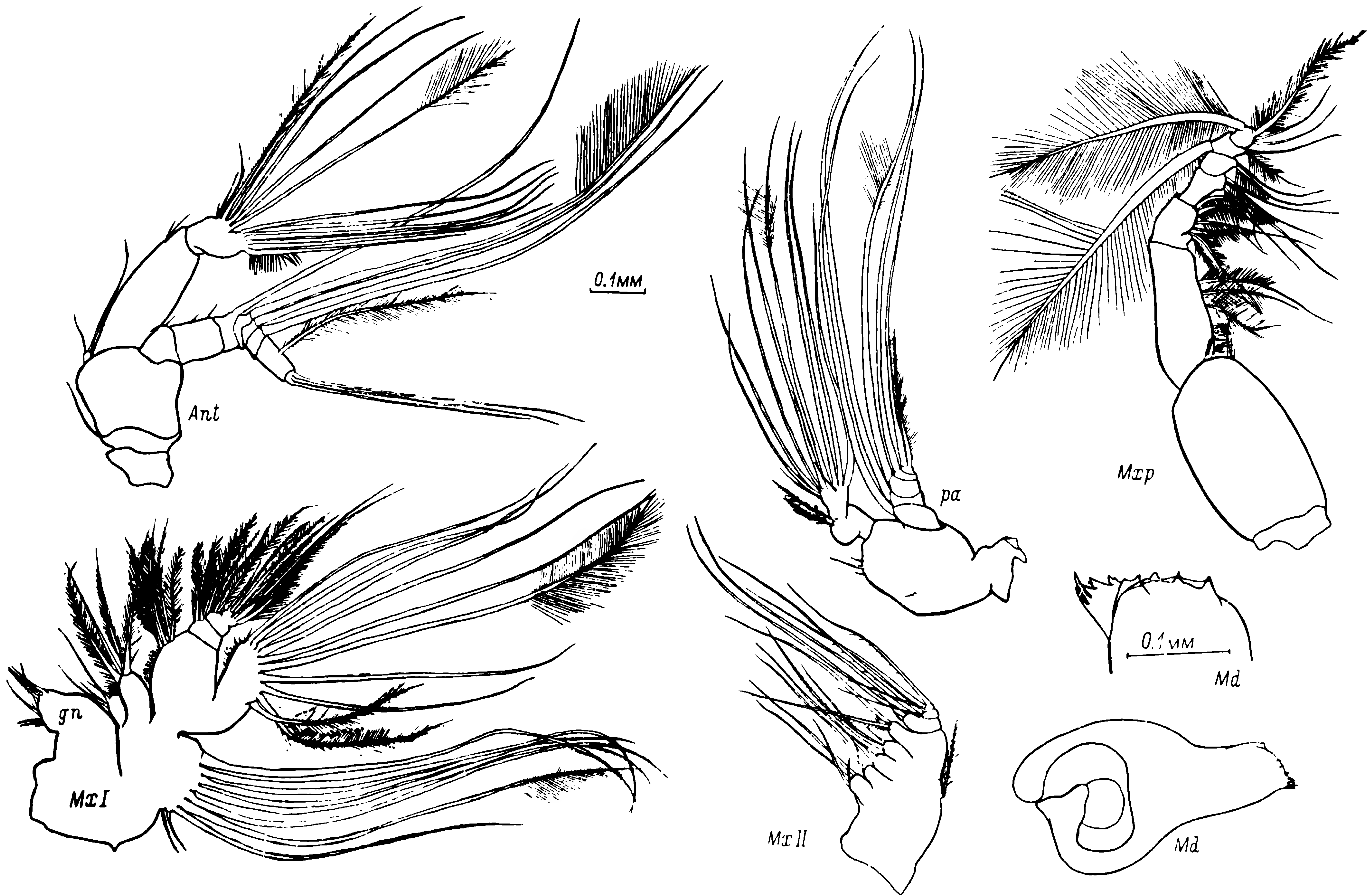


Рис. 19. Рото   онечности самца *Calanus acutus*.

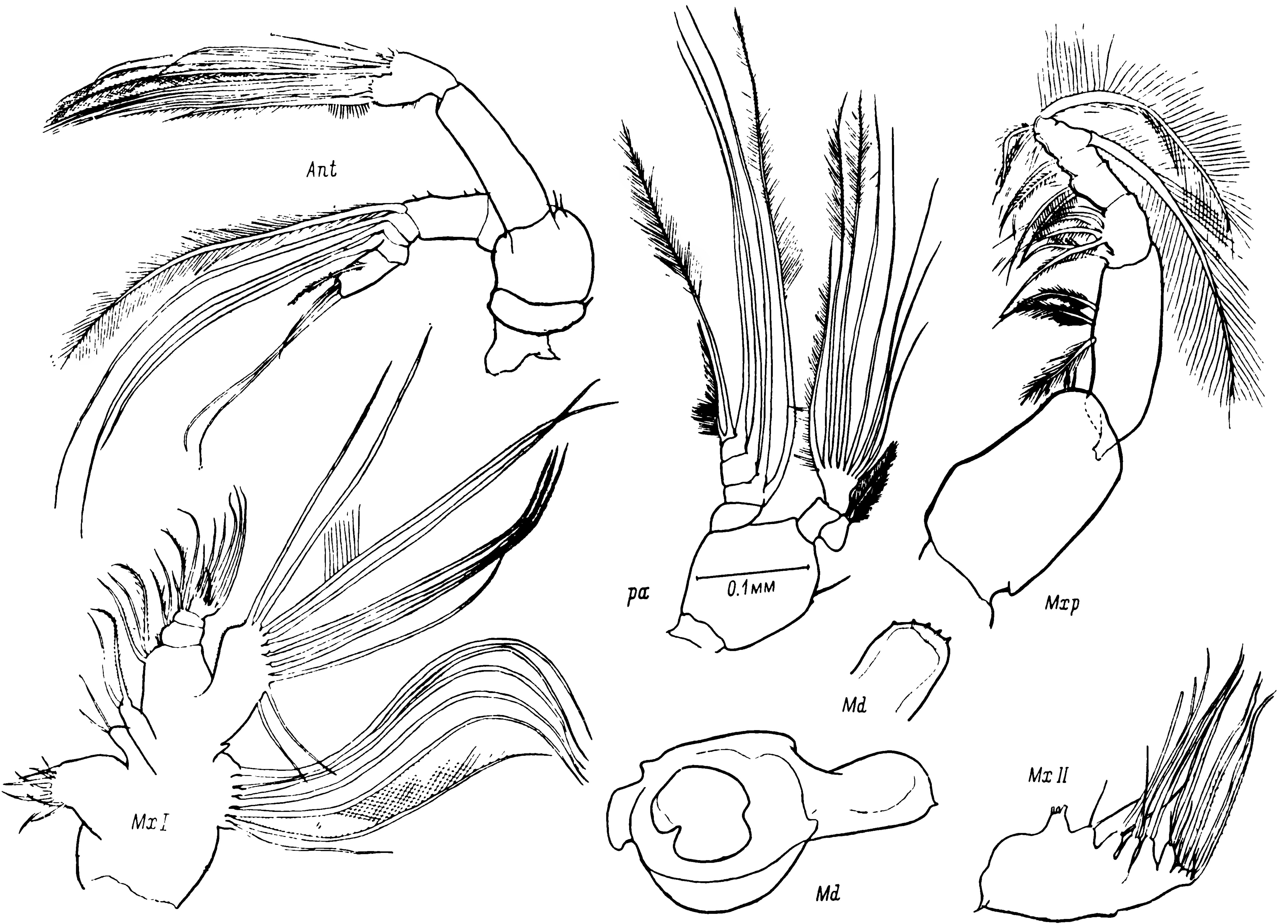


Рис. 20. Ротовые конечности самца *Calanus patagoniensis.*



Рис. 21. Ротовые конечности копеподитов V стадии *Calanus plumchrus*.

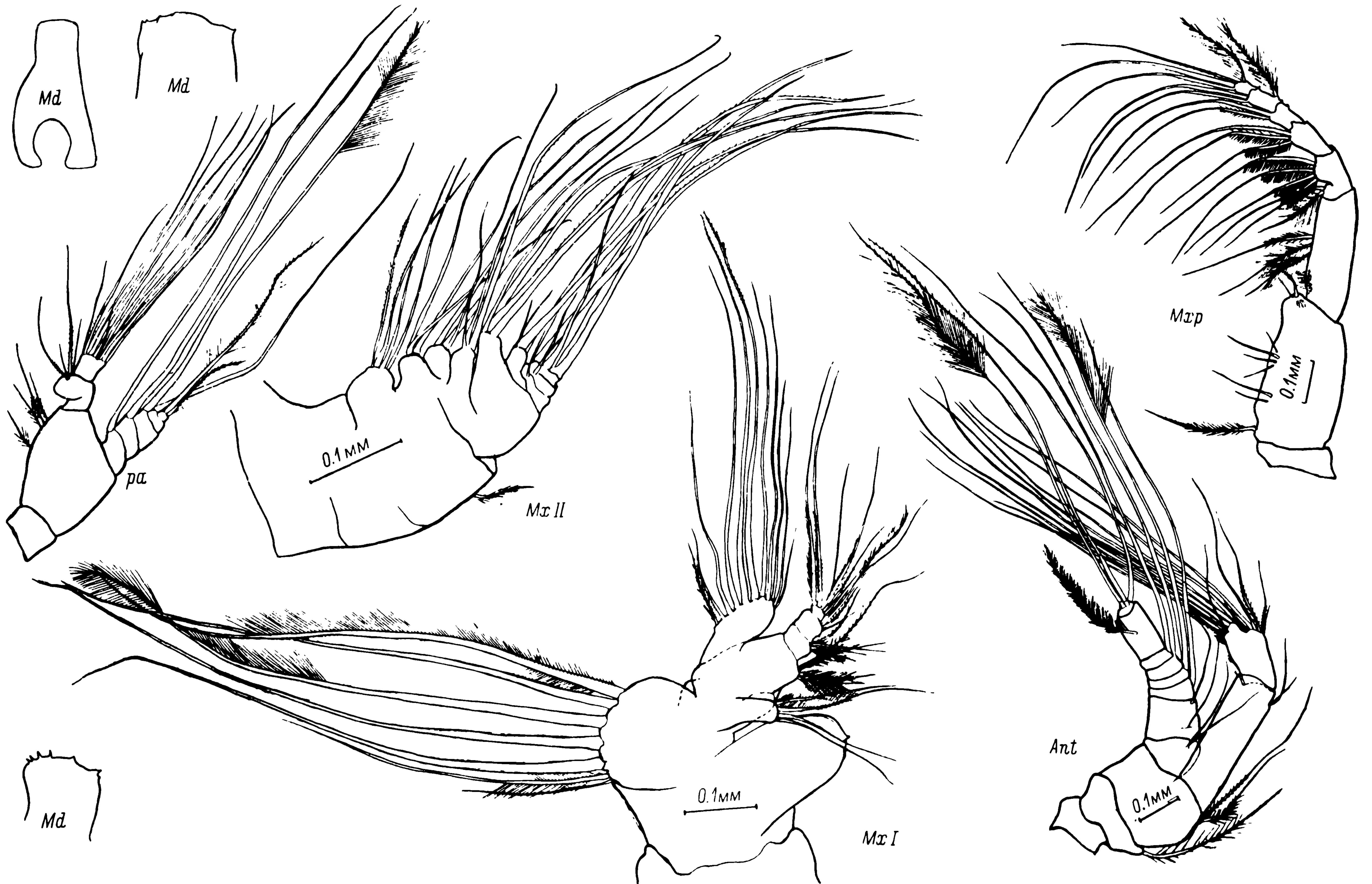


Рис. 22. Ротовые конечности самки *Calanus plumchrus*.

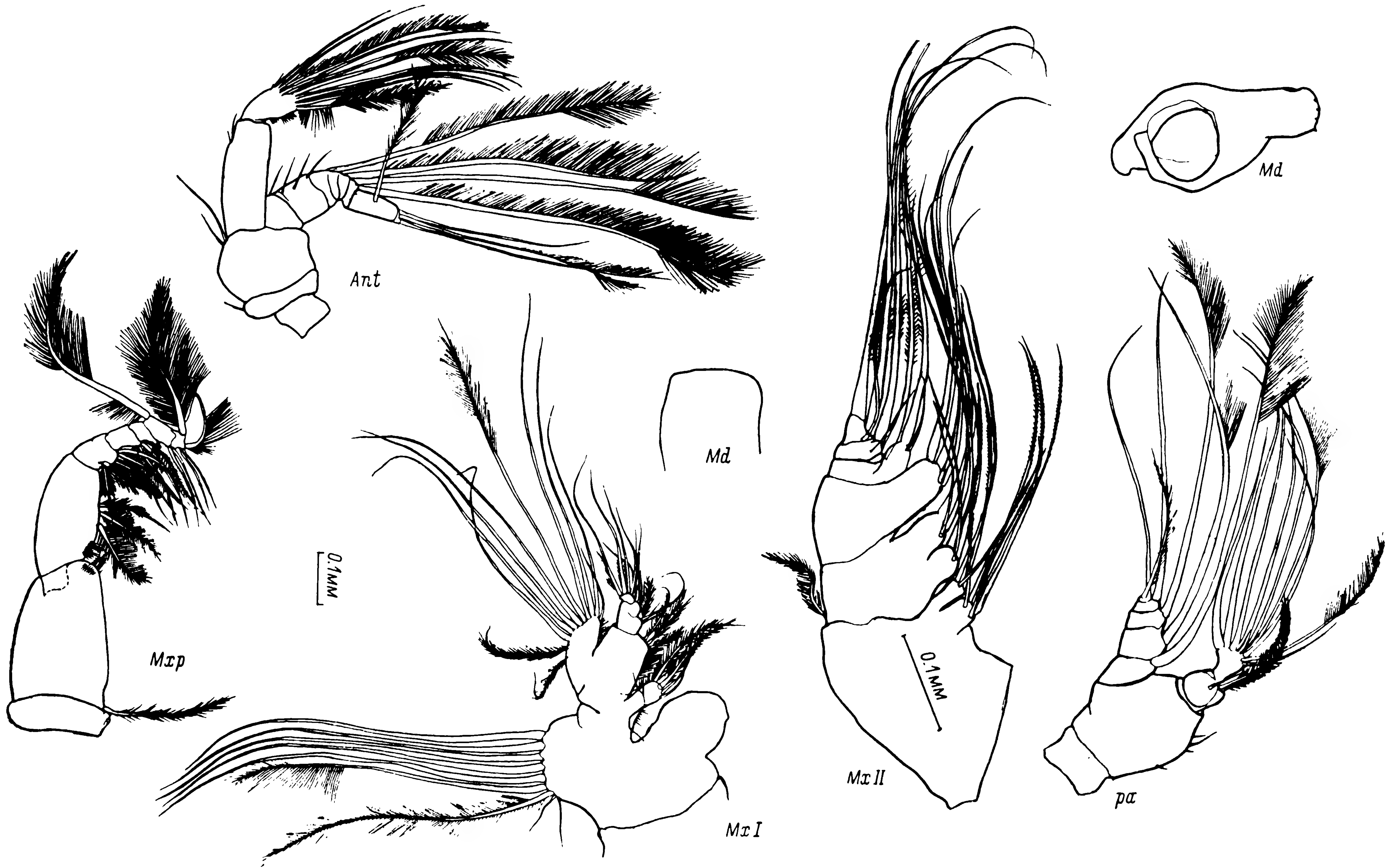


Рис. 23. Рото амца *Calanus plumchrus*.

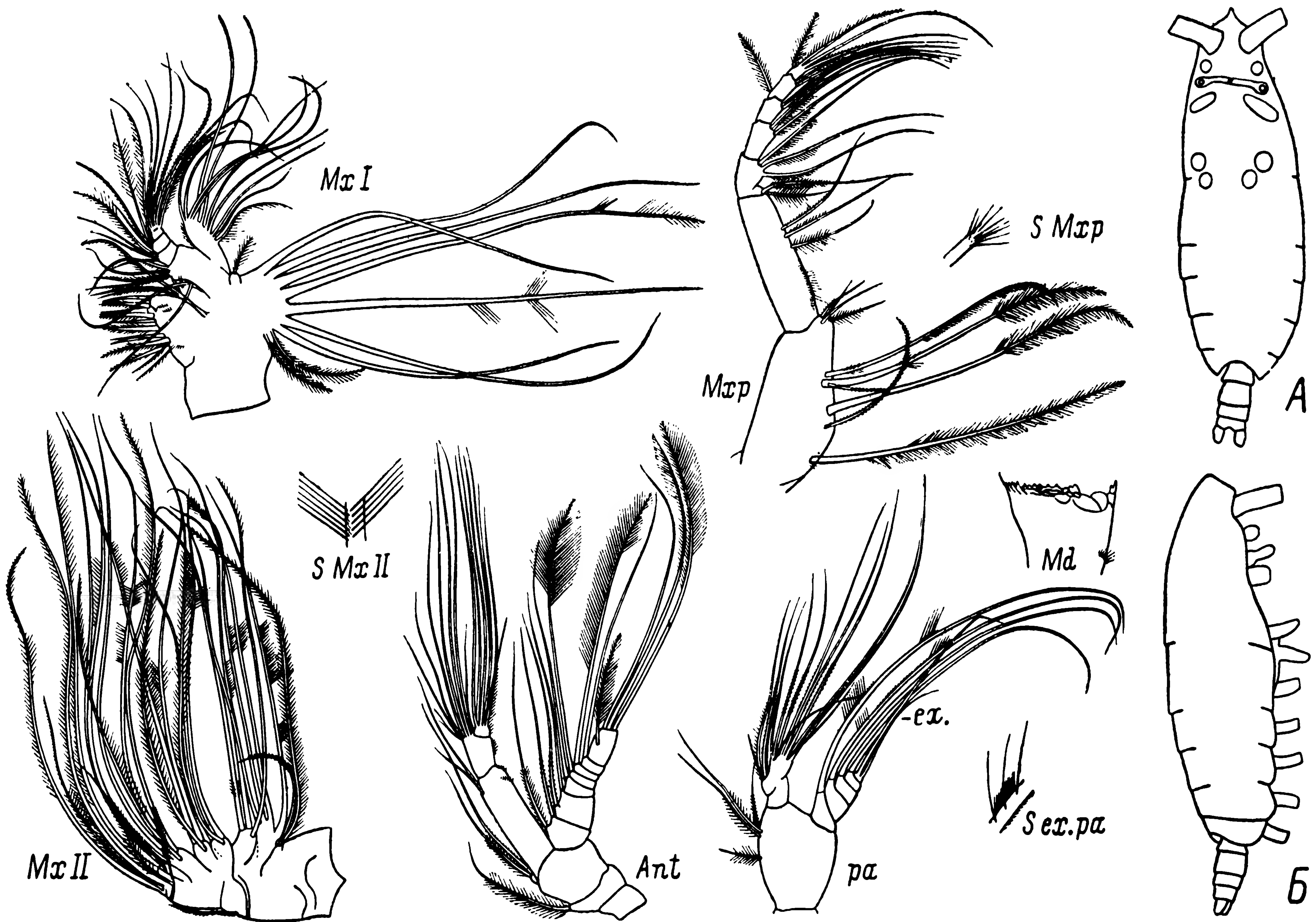


Рис. 24. Ротовые конечности копеподитов V стадии *Calanus cristatus*.

А – Общий вид рачка с брюшной стороны, на цефалотораксе показаны места прикрепления ротовых конечностей. *Б* – Общий вид сбоку. Остальные обозначения те же, что на рис. 1. На рис. 25 и 26 обозначения такие же.

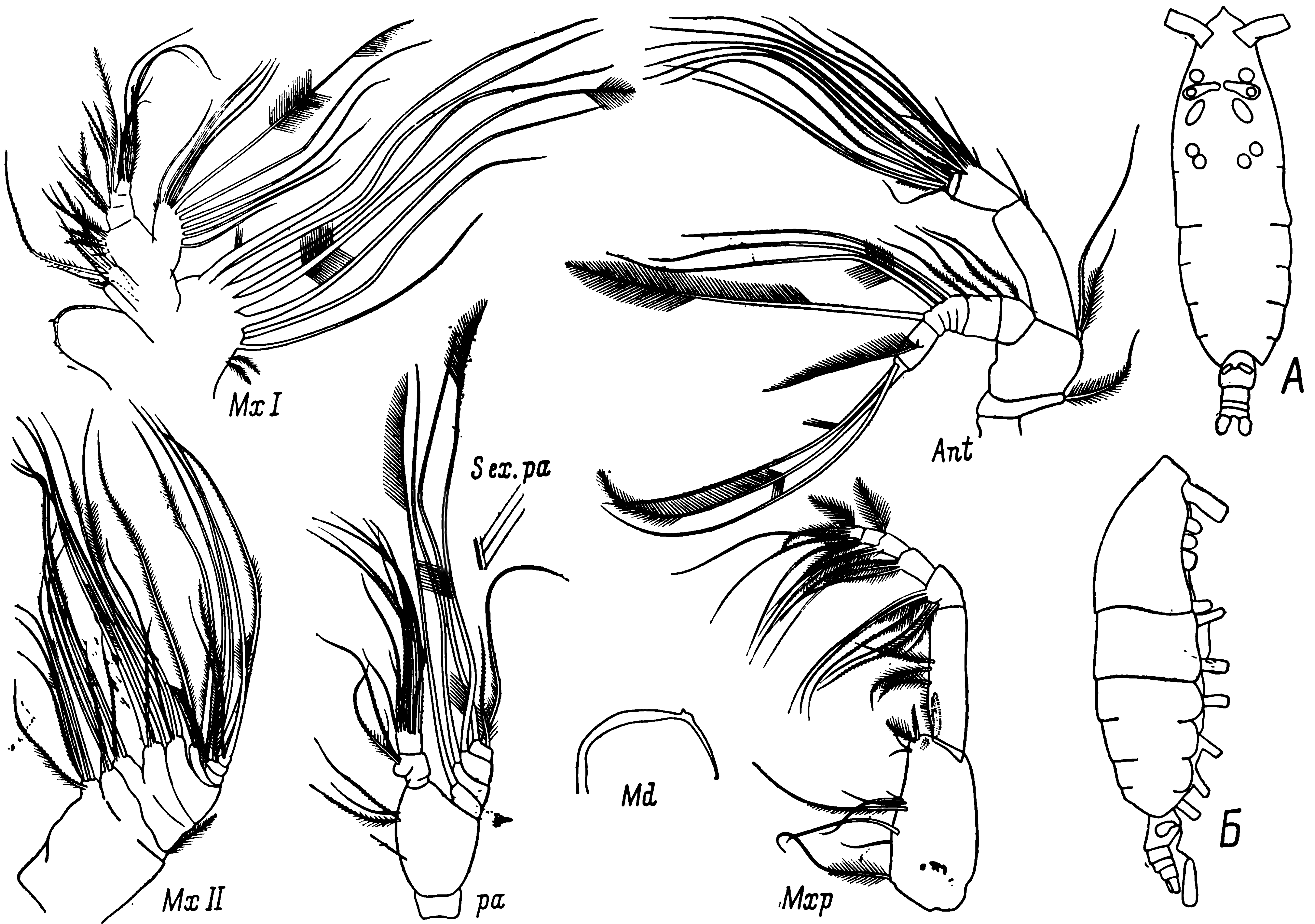


Рис. 25. Ротовые конечности самки самки *Calanus cristatus*.

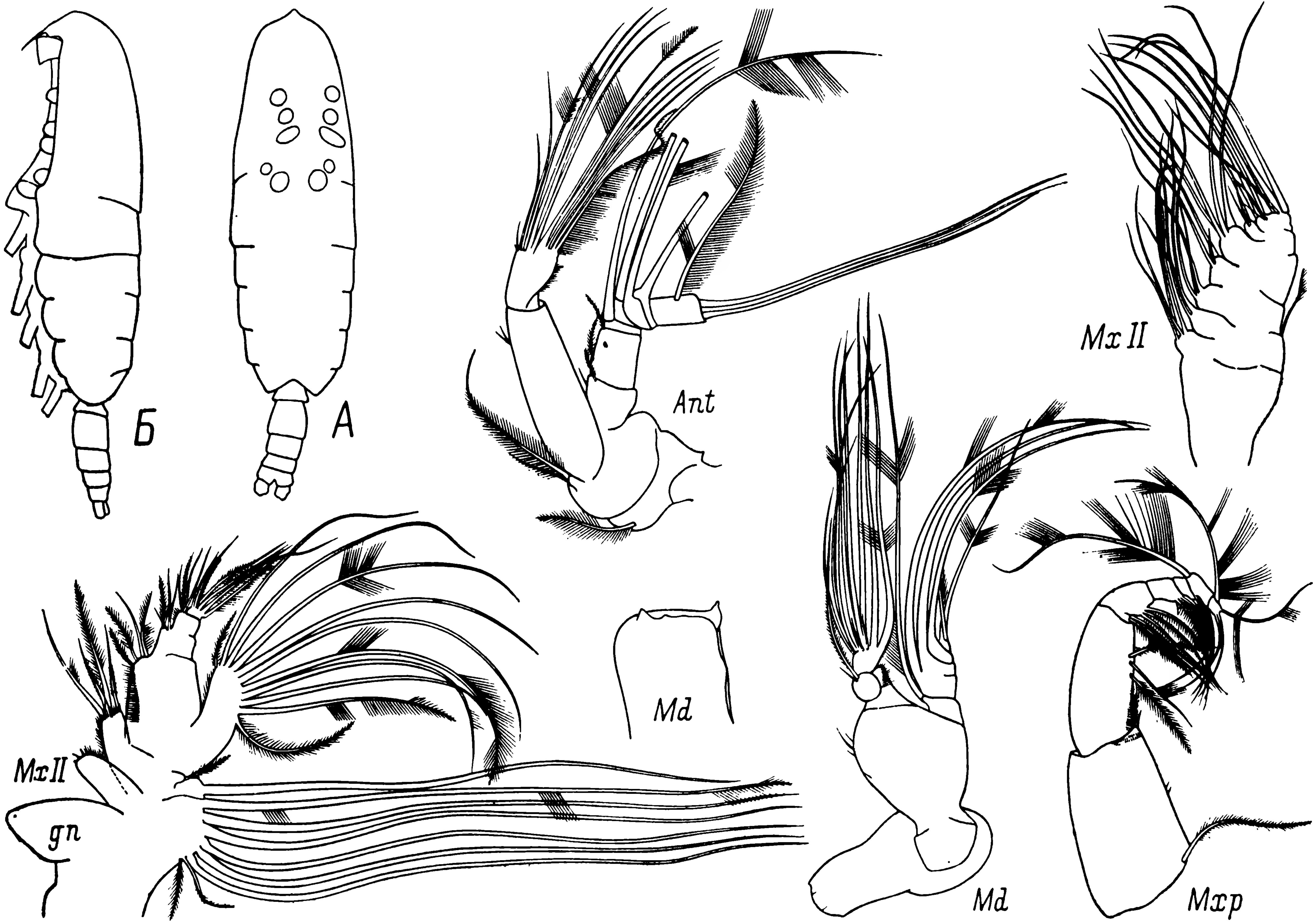


Рис. 26. Рото   онечности самца *Calanus cristatus*.

резервных питательных веществ. Питающиеся стадии[1] всех видов *Calanus*, как известно, при наличии достаточного количества пищи в среде образуют резервные питательные вещества, главным образом в виде жира. Особенно большие количества жира накапливают у всех видов копеподиты пятой стадии.

Функциональное назначение жира у калянусов многообразно (Сушкина, 1962; Петипа, 1964, 1966; Marshall a. Orr, 1952; 1955; Conover, 1962; Omori, 1968; Lee et al. 1970 и др.). 1. Жир обеспечивает энергетический обмен в период отсутствия пищи. 2. Он служит источником энергетического и пластического материала при образовании яиц, а также во время линек, когда рачки прекращают питаться. 3. Жировые капли понижают удельный вес тела, способствуя образованию высокой плавучести, близкой к нейтральной, благодаря чему снижаются энергетические траты во время миграций и т. д. Отмеченные функции резервного жира, по-видимому, присущи всем калянусам. Но если половозрелые особи видов I группы могут во время активного питания пополнять расходуемые запасы жира, взрослые особи видов II (♀) и III групп (♀ и ♂) должны существовать полностью за счет резервных веществ, накопленных копеподитами пятой стадии. Копеподиты пятой стадии видов трех групп, по-видимому, должны характеризоваться неодинаковой способностью к накоплению резервных веществ. Имеющиеся данные[2] говорят в пользу этого предположения. Так, например, содержание жира у *C. cristatus* (III группа) составляет примерно 58% от сухого веса рачка (Saiki a. Mori, 1956). Для *C. plumchrus* (тоже III гр.) отмечено, что мигрирующие на глубину в конце лета копеподиты пятой стадии настолько наполнены жиром, что имеют измененную и вздувшуюся в виде бочонка форму тела (Бродский, 1938б). Изменения формы тела за счет накопленного жира у других видов не наблюдалось. У *C. hyperboreus* (II гр.) резервный жир может составлять до 70% сухого веса тела (Conover, 1962). У видов из I группы *C. finmarchicus, C. glacialis, C. helgolandicus*, которые как и выше названные *C. plumchus, C. cristatus* и *C. hyperboreus* представляют собой обитателей высоких и умеренных широт, жира (виды сравниваются по максимальным величинам) накапливается меньше, чем у последних. Так, пятая стадия *C. finmarchicus* содержит до 46% жира от сухого веса рачка (Orr, 1934), *C. helgolandicus* — до 47% сухого веса (Виноградова, 1964) и жир у *C. glacialis* составляет до 50% сухого веса рачка (Сушкина, 1962; Lee a. Hirota, 1973[3]).

Возможно, у видов трех групп и биохимические адаптации (химический состав и механизм биохимических процессов) неодинаковы, что, например, отмечено уже для близко родственных форм морских организмов с различной экологией (Виноградова, 1969, 1971). У видов *Calanus* s. l. также найден ряд отличий. Так, виды *C. plumchrus, C. cristatus* (III группа) и *C. hyperboreus* (II группа) в составе резервного жира имеют гораздо бо́льший процент восковых эфиров — 60—92% (причем для жирных алкоголей здесь более характерны молекулы с многоатомными углеродными цепями), чем, например, виды I группы

---

[1] Ни в способах добывания пищи, ни в составе пищи у питающихся стадий видов трех групп коренных отличий не отмечено. Для видов всех групп характерно, что по мере роста рачки становятся способными потреблять более крупную пищу. Отличия в составе пищи, зависящие от зоны обитания или сезона года, одинаково характерны для видов всех трех групп. У рачков из разных групп отмечено предпочтительное поедание крупных пищевых объектов и т. д.

[2] Необходимо было бы сравнивать данные о содержании жира именно у копеподитов V стадии в период перед линькой во взрослых особей, по окончании их активного питания. Но в литературе, к сожалению, пока таких данных мало.

[3] У этих авторов данные приведены для *C. finmarchicus*. Однако в районе полярной станции Т-3, откуда исследован материал, по-видимому, имеется только *C. glacialis* (Jaschnov, 1970; Frost, 1974).

C. pacificus, C. helgolandicus, C. finmarchicus — 20—50%. (Lee et al., 1971 а, б; 1972; Lee a. Hirota, 1973). У последних, по-видимому, в составе липидов большее значение имеют триглицериды (Sargent a. Lee, 1975). У *C. plumhrus* обнаружено уникально высокое содержание лизофосфатидила этаноламина, не отмеченное пока ни у одного другого вида рода *Calanus* s. l. (Patton et al., 1972, цит. по Sargent a. Lee, 1973).[1]

Виды трех групп, кроме того, отличаются самим ходом жизненного цикла. Так, у видов I группы выполнение половых функций, как мы уже говорили выше, должно сочетаться с активным питанием. Например, в отношении *C. finmarchicus* экспериментально показано, что образование яиц и их вымет у самок в значительной степени зависит от питания. Откладку яиц способны проводить лишь самки, получающие достаточное количество полноценного водорослевого корма. В отсутствии пищи яйца не откладываются. Возобновляется этот процесс лишь после начала питания. Количество откладываемых яиц зависит от обилия пищи (Marshall a. Orr, 1952, 1955).

Существование зависимости между процессами питания и выметывания яиц определяет то, что в природе сроки размножения видов I группы совпадают с периодами обилия фитопланктона. Так, для видов высоких и умеренных широт *C. finmarchicus, C. glacialis, C. helgolandicus, C. propinquus* отмечено, что начало нереста у перезимовавших генераций совпадает с началом вегетации фитопланктона. При наличии нескольких генераций сроки нереста рачков обычно совпадают с периодами, когда в планктоне наблюдаются вспышки цветения — пики биомассы водорослей (Мантейфель, 1938; Гейнрих, 1957б; Ruud, 1929; Marshall et al., 1934; Rees, 1949; Marshall a. Orr, 1955; Heinrich, 1962; Grainger, 1963; Colebrook a. Robinson, 1965). Размножение видов I группы проходит в эвфотических слоях моря, в зоне вегетации фитопланктона. В поверхностную зону поднимаются и самки, и самцы (Ruud, 1929; Sømme, 1934; Rees, 1949; Wiborg, 1954; Maclellan, 1967; Matthews, 1969; Владимирская, 1969).

Развитие молоди видов I группы также проходит в эвфотических слоях, где личинки находятся круглосуточно, не мигрируя. Личинки развиваются за счет зародышевого желтка до II науплиальной стадии. Начиная с III стадии, науплии приступают к активному питанию водорослями. Со времени откладки яиц до вылупления науплиев третьей стадии у холодноводных видов проходит 3—7 дней, в тропиках, по-видимому, меньше (Ruud, 1929; Marshall a. Orr, 1955а; Сажина, 1961, 1971), так что развитие молоди, как и нерест самок, проходит еще при высокой фотосинтетической активности водорослей, когда в планктоне наблюдается их обилие. Как отметила С. Маршалл с соавторами, приступающие к питанию личинки *C. finmarchicus* нуждаются в более высоких концентрациях пищи, чем старшие стадии, поскольку они менее подвижны. Личинки очень чувствительны к обилию водорослей и при низких концентрациях последних быстро погибают. Этими авторами отмечен случай гибели молоди целой генерации *C. finmarchicus*, появление которой пришлось на конец цветения диатомовых водорослей. Содержавшихся в планктоне жгутиковых водорослей оказалось недостаточно для обеспечения пищевых потребностей личинок (Marshall et al., 1934). Более старшие стадии способны запасать большие количества резервного жира, что дает им возможность переживать более длительные неблагоприятные периоды. Итак, можно сказать, что жизненный цикл видов I группы характеризуется высокой степенью зависимости от пищевого фактора. Наиболее уязвимыми оказываются периоды нереста и личиночного развития. Именно эти периоды жизненного цикла у видов I группы совпадают с пиками биомассы водо-

---

[1] Интересно исследовать в этом отношении другой вид III группы — *C. cristatus*.

рослей в планктоне. В высоких и умеренных широтах, калянусы достигают старших стадий, которые дают максимальную для вида биомассу в планктоне примерно через 30 дней и более (Ruud, 1929; Marshall a. Orr, 1955; Maclellan, 1967; Прыгункова, 1968). Поскольку в морях высоких и умеренных широт фитопланктон дает довольно кратковременные (15—30 дней) вспышки развития — максимумы биомассы (Harvey, 1934; Ширшов, 1937; Богоров, 1941; Усачев, 1947), то оказывается, что старшие стадии видов I группы появляются уже в период некоторого спада фотосинтетической активности водорослей, вызываемого уменьшением количества биогенных солей. В результате, при доминировании в планктоне рачков первой группы максимальная биомасса зоопланктона отмечается после пика биомассы водорослей. В тропической области, где развитие калянусов из-за более высокой температуры происходит быстрее, наблюдается меньшее расхождение по времени пиков биомассы водорослей и зоопланктона (Богоров, 1941; Marshall et al., 1934; Heinrich, 1962 и др.).

У видов II группы самцы, судя по строению ротового аппарата, не питаются. Лабораторные наблюдения подтверждают отсутствие питания у самцов *C. pracilis*, а также и *C. hyperboreus*, отнесенного нами во II группу (Conover, 1965; Mullin, 1966). С исчезновением активного питания рачки, как уже было отмечено выше, приобрели автономность в отношении к пищевому фактору. В связи с этим они становятся способными жить в глубоководной зоне, не мигрируя в поверхностную, эвфотическую зону, где происходит вегетация водорослей — основной пищи предшествующих стадий. Так, отмечено, что у видов *C. hyperboreus*, *C. acutus*, *C. tonsus* — обитателей высоких широт, для которых характерны сезонные миграции в глубинную зону, самцы совсем не поднимаются в эвфотические слои. Оплодотворение у этих видов проходит зимой, в период пребывания популяции в глубоководной зоне (Wiborg, 1954; Østvedt, 1955; Andrews, 1966; Jillett, 1968). У самцов тропических видов, относящихся ко II группе, тенденция к жизни в глубинной зоне выражена не так резко. Отмечено, что самцы обычно держатся в нижних слоях поверхностной зоны. В верхние слои этой зоны они не поднимаются (Mullin, 1969). Небольшая глубина обитания самцов тропических видов, по-видимому, определяется тем, что в тропической области диапазон вертикального распределения у калянусов — в большинстве случаев тепловодных форм, вообще невелик, т. к. ограничен снизу положением холодного промежуточного слоя.[1]

У самок видов II группы выполнение функции воспроизведения, по-видимому, также в меньшей степени, чем у видов I группы, зависит от пищевого фактора среды. Об этом можно судить на примере данных о двух наиболее полно изученных видах: арктического *C. hyperboreus* и обитателя нотальной области *C. tonsus*. Так, экспериментально было показано, что самки *C. hyperboreus* могут успешно нереститься в отсутствии корма. В лабораторных условиях они откладывали яйца в отсутствии пищи даже в том случае, если их развитие из копеподитов пятой стадии, взятых из планктонных ловов, также проходило в отсутствии корма. Самки, отложившие яйца, по наблюдениям Р. Коновера, представляли собой «пустые шкурки» т. е. нерест проходил за счет резервных веществ тела (Conover, 1962). Нужно отметить, что самки *C. finmarchicus*, прекратившие нерест из-за отсутствия пищи в среде обычно сохраняют в своем теле капли жира Marshall a. Orr, 1952, 1955). О большей автономности самок видов второй группы от пищевого фактора в сравнении с самками видов I группы свидетельствуют и полевые наблюдения. Они показывают, что нерест

[1] Исключение, возможно, составляет *C. carinatus*, более холодолюбивая форма из числа тропических видов (см. часть IV). Его вертикальные миграции, по-видимому, имеют бóльшую амплитуду, до 1000—1500 м (Vervoort, 1946).

может начинаться еще в глубоководной зоне, во время весенней миграции к поверхности. Нередко самки начинают выметывать яйца за один-два месяца до начала весеннего цветения водорослей (Somme, 1934; Ussing, 1938; Wiborg, 1954; Conover, 1962; Grainger, 1963; Jillett, 1968). С началом вегетации фитопланктона самки приступают к активному питанию, что увеличивает продолжительность нереста и число откладываемых яиц.

Личинки видов II группы, по-видимому, оказываются способными развиваться за счет зародышевого желтка до более поздних стадий, чем у видов I группы. Так, по данным Р. Коновера, личинки *C. hyperboreus* приступают к питанию лишь на V науплиальной стадии. Таким образом, в данном случае к питанию приступают морфологически более сформированные личинки, чем у видов I группы. Кроме того, если науплии видов I группы, как говорилось выше, для нормального развития нуждаются в высоких концентрациях фитопланктона, молодь *C. hyperboreus* лучше живет при низких концентрациях пищи (Conover, 1962). Увеличение периода развития личинок за счет зародышевого желтка, по-видимому, обусловлено тем, что науплии, появившиеся из яиц, выметанных в глубинной зоне, или в высоких широтах — в зимний период, до начала вегетации фитопланктона, должны развиваться в условиях дефицита корма. Поскольку нерест у видов II группы может начинаться еще зимой, до начала вегетации фитопланктона, с периодами максимумов биомассы водорослей в планктоне у таких видов отмечается совпадение первых копеподитных стадий (Conover, 1962; Grainger, 1963). В целом, жизненный цикл видов II группы, в сранении с таковым видов I группы, характеризуется полной автономностью самцов от пищевого фактора среды, их узкой специализацией, а также уменьшением зависимости рачков от пищевого фактора в период нереста и личиночного развития.

У видов III группы и самки, и самцы, у которых активное питание отсутствует, узко специализированы к выполнению функции воспроизведения. Половозрелые стадии этих видов, полностью автономные в отношении пищевого фактора, перешли к жизни в глубинных слоях моря и в верхние эвфотические слои обычно не поднимаются (Tanaka, 1954; Morioka, 1969; Minoda, 1971; Fulton, 1973; Богоров и Виноградов, 1960; Виноградов и Арашкевич, 1969). Ни сроки размножения, ни величина отрождаемой генерации не зависят от наличия и обилия фитопланктона в момент размножения, и размножение проходит вне эвфотической зоны, на глубине более 200—500 м. Массовая откладка яиц у *C. cristatus* и крупной расы *C. plumchrus* отмечается обычно поздней зимой — ранней весной. У мелкой расы *C. plumchrus* нерест происходит осенью и также в глубоководной зоне. Период нереста нередко очень растянут по времени (Бродский, 1938 а, б; Гейнрих, 1956, 1957б, 1968; Виноградов, 1968; Parsons a. LeBrasseur, 1970). Личиночное развитие у видов III группы проходит в глубоководной зоне. К поверхности мигрируют метанауплии и первые копеподитные стадии (Бродский, 1938 а, б; Гейнрих, 1957 б; Fulton, 1973). Таким образом, онтогенетические миграции, свойственные видам III группы, отличаются по своему характеру от миграций видов I группы, у которых размножение проходит в поверхностной зоне, куда поднимаются самки и самцы, и личинки живут в поверхностной зоне, не мигрируя.

Развитие личинок за счет зародышевого желтка идет дольше, чем у видов I группы. Активное питание, по-видимому, начинается только с IV науплиальной стадии, поскольку на III стадии жующие части ротовых конечностей еще не сформированы (Campbell, 1934). Известно, что науплии пятой стадии питаются (Parsons a. Le-Brasseur, 1970). Возможно, что у личинок VI стадии питание отсутствует, поскольку «жующие» части ротовых конечностей у них рудиментарные.

К началу весеннего цветения водорослей значительная часть популяций этих видов достигает копеподитных стадий. В период весенней вспышки цветения водорослей в планктоне доминируют копеподиты, причем у *C. cristatus* обычно копеподиты старших стадий (III—V), так что пики биомассы водорослей и зоопланктона в районах, где обильны *C. cristatus* и *C. plumchrus*, нередко совпадают по времени (Бродский, 1941; Кусморская, 1949; Богоров и Виноградов, 1960; Гейнрих, 1957б; 1968; Heinrich, 1962).

Из приведенного выше, а также в частях I и II, данных видно, что виды *Calanus* s. l. имеют единый план строения ротовых конечностей и сходный во многих отношениях характер их развития. Способы питания, работа ротового аппарата питающихся стадий, состав их пищи также во многих отношениях сходны. Все это говорит в пользу существующего мнения о монофилетическом происхождении рода *Calanus* s. l. Однако в нашей работе было показано, что в пределах этого рода выделяются 3 группы видов, отличающихся строением ротового аппарата взрослых особей и отдельных личиночных стадий. Жизненные циклы видов этих трех групп отличаются целым рядом черт: характером онтогенетических миграций, вертикальным распространением взрослых особей, степенью специализации самок и самцов в отношении процесса воспроизведения и неодинаковой зависимостью их в период размножения от пищевого фактора, продолжительностью развития личинок за счет зародышевого желтка, что нашло отражение в неодинаковом строении ротового аппарата. Все имеющиеся различия указывают на разную морфо-биологическую специфику видов этих трех групп. И в то же время существует комплекс сходных черт в морфологии видов в пределах каждой группы, свидетельствующий о их близком генетическом родстве. Выше названные группы, по-видимому, представляют собой три самостоятельные (дивергентные) линии развития, монофилетические по происхождению.[1]

Судя по строению ротового аппарата, который, как мы видели, является отражением физиологической специфики видов, можно сделать следующие выводы. У видов I группы ротовой аппарат характезируется наиболее генерализованными чертами на всех стадиях жизненного цикла. Исходя из этого, можно полагать, что I тип жизненного цикла наиболее примитивен в группе *Calanus* s. l. и, по-видимому, наиболее близок к исходной для калянусов предковой форме, а II и III — представляют собой уклоняющиеся от предковой формы линии развития, причем последний, характеризующийся изменением в сравнении с исходным типом и самок, и самцов, и личиночных стадий, по-видимому, является наиболее специализированным.

IV. АДАПТИВНЫЕ ЧЕРТЫ СТРОЕНИЯ РОТОВОГО АППАРАТА КАЛЯНУСОВ

Адаптивные черты строения антенн

Все авторы, исследовавшие работу ротового аппарата калянусов (Cannon, 1928; Lowndes, 1935; Gauld, 1966; Петипа, 1967 и др.) единодушно указывают на то, что наибольшее значение в создании водоворотов имеют антенны. Так еще Г Кэннон (1928) отметил, что из всех ротовых конечностей антенны оказываются наиболее длинными относительно тела, к тому же они имеют самую большую амплитуду колебаний, поэтому при одинаковой частоте вибрации ротовых конечностей вершины ветвей антенн двигаются с самыми большими скоростями. Вовлекаемая ими в движение вода, соответственно, получает также наибольшую скорость движения. Ветви антенн колеблются по-

---

[1] Во второй группе за исключением *C. hyperboreus*.

переменно: когда эндоподит двигается назад, экзоподит отклоняется вперед. Движение ветвей назад осуществляется с несколько бо́льшей скоростью, чем движение вперед. Эндоподит имеет самый большой размах движений и, поэтому, самый большой эффект в создании водоворотов.

Наблюдения А. Лаундса (Lowndes, 1935) показали, что протоподит антенны, так же как и ветви, колеблется вперед и назад и в то же время поворачивается почти на 90° по отношению к положению покоя. Одновременно при колебаниях слегка поворачивается и каждый из члеников ветвей. Поскольку экзоподит многочлениковый, его дистальный членик поворачивается почти на 180° по отношению к основанию конечности. Вершина эндоподита, состоящего всего из двух члеников, поворачивается относительно основания на меньший угол. Такое вращение, когда конечность, двигаясь, не имеет постоянного фиксированного положения относительно оси тела, Лаундс охарактеризовал как пропеллерообразное, в противоположность работе конечностей по типу весла. В последнем случае, как известно, конечности образуют плоскости жесткой структуры, сохраняющие фиксированное относительно оси тела положение во время рабочего движения и совершающие толчок, который отбрасывает воду назад. При такой работе обычно создаются сильные токи воды, направленные вдоль тела и вызывается быстрое и прерывистое продвижение животного. При «пропеллерообразном» вращении, напротив, вершины конечностей двигаются так, что вовлекают воду во вращательное движение и образуют водовороты. Животные при этом приобретают относительно медленное скользящее движение. При «пропеллерообразном» вращении конечности, по мнению Лаундса, испытывают сопротивление, определяемое вязкостью воды. Нужно отметить, что оно оказывается значительно меньшим, чем то, которое должны преодолевать конечности, совершающие гребки по типу весла, поскольку последние плюс к вязкости должны преодолевать лобовое сопротивление, оказываемое отбрасываемой назад массой воды (см. Александер, 1970). На наш взгляд, сама структура конечностей калянусов, совершающих «пропеллерообразное» вращение, свидетельствует о том, что им не приходится преодолевать больших сопротивлений: щетинки антенн у самок и копеподитов длинные, тонкие, гибкие — бичевидные, которые не способны образовывать жесткую поверхность, необходимую для преодоления лобового сопротивления.

Относительная длина ветвей и щетинок антенн у видов *Calanus* из разных широтных зон не одинакова (см. часть I, табл. 3). Сравнение средних для видов одной широтной зоны значений индексов ветвей и щетинок антенн обнаружило существование тенденции к их уменьшению по направлению от тропиков к обоим полюсам. Постараемся ответить на вопрос, почему у видов высоких и умеренных широт относительная длина ветвей и щетинок антенн как правило меньше, чем у тропических видов. Как было сказано выше, антенны у калянусов, вращаясь, должны преодолевать сопротивление, определяемое вязкостью воды. Известно, что вязкость или внутреннее сцепление частиц воды в значительной степени зависит от температуры. Средне-годовая температура поверхностных вод закономерно уменьшается от тропиков в направлении к обоим полюсам (рис. 27, t), а вязкость, напротив, в Арктической и Антарктической зонах почти в 2 раза выше, чем в тропиках (рис. 27, η). Данные рис. 28 (несмотря на большой разброс точек, о причинах чего будет сказано дальше) показывают существование тенденции к изменению у видов относительной длины антенн в зависимости от вязкости воды: в зонах с более высокой вязкостью относительная длина ветвей и щетинок антенн меньше (см. также часть I, рис. 3). Чем больше вязкость воды в ареале вида, тем большее сопро-

тивление приходится преодолевать вращающимся конечностям. Для преодоления больших сопротивлений при прочих равных условиях, по-видимому, выгоднее иметь более короткий «рычаг». Различия в длине антенн у видов из разных зон, по-видимому, являются следствием отбора энергетически более выгодных вариантов строения для зон с различной вязкостью, и имеют, таким образом, адаптивный характер. Адаптивный характер изменений «. . становится очевидным, когда может быть показано, что прогрессивная модификация структуры представляет собой прямое следствие воздействия некоторого фактора или факторов возрастающей силы в окружающей среде» (Hora, 1929: 173). И именно такой случай мы, по-видимому, имеем с антенной калянусов, относительные размеры которой обнаруживают зависимость от вязкости воды в ареале вида.[1]

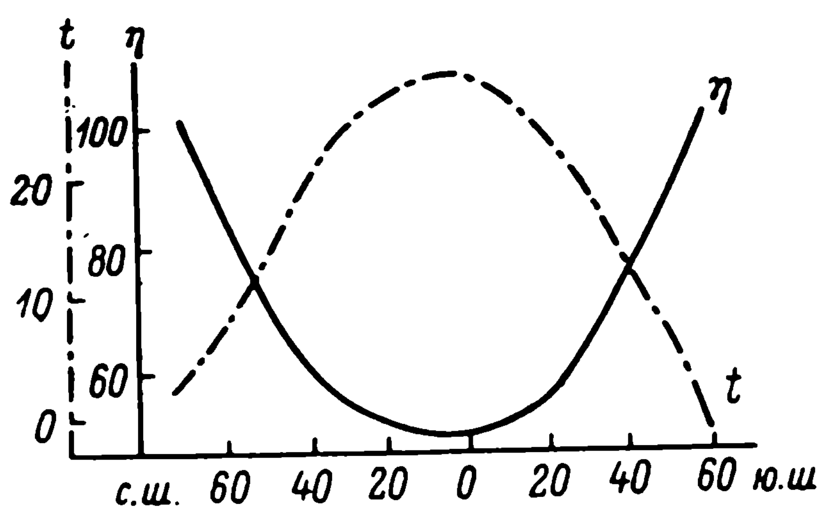


Рис. 27. Температура (t °C) и относительные величины вязкости (η в %) поверхностных вод (*оси ординат*) в разных широтных зонах Мирового океана (*ось абсцисс*). Средне-годовая температура поверхностных вод, по Морскому атласу, 1952. Вязкость воды при солености 30‰ по Руппину и Крюммелю, 1906 (цит. по Дитрих'у и Калле, 1961).

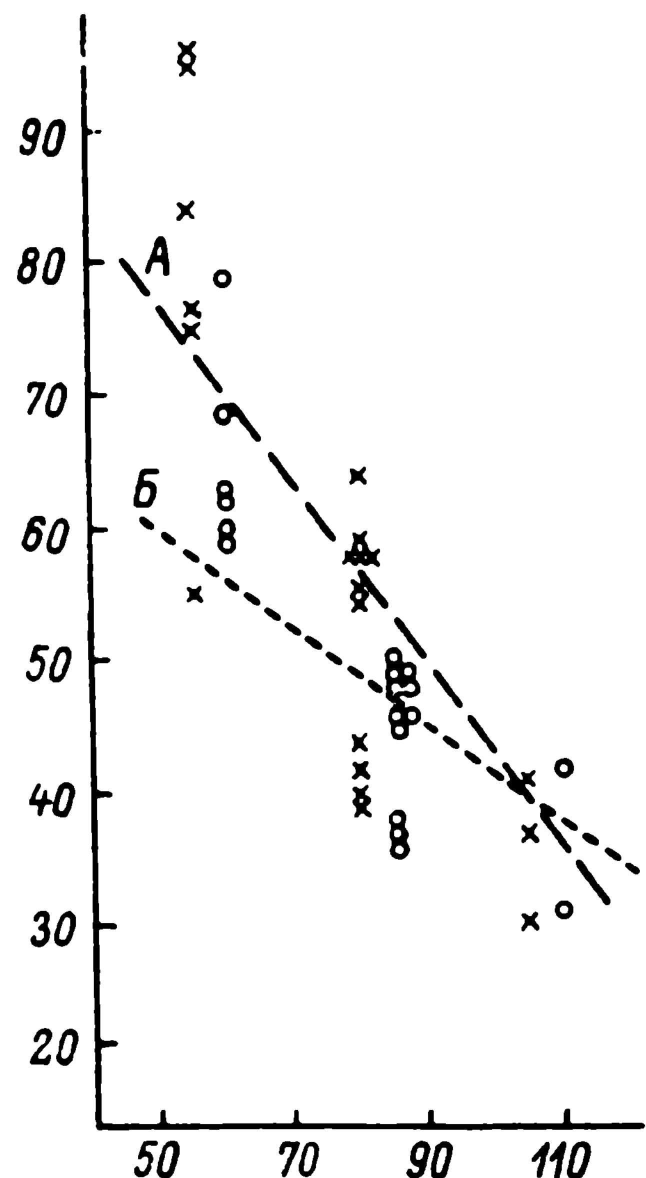


Рис. 28. Взаимосвязь между относительной длиной щетинок второго членика эндоподита антенн (А, x) и мандибул (*Б*, о) самок калянусов и вязкостью воды.

По оси абсцисс — относительные величины вязкости (η) поверхностных вод в %. *По оси ординат* — индексы щетинок в %.

В пределах одной и той же широтной зоны (зоогеографической области) у видов *Calanus* s. l. также отмечено существование значительных различий в относительной длине ветвей и щетинок антенн. Например, *C. carinatus*, обитатель Тропической области, имеет относительную длину антенн гораздо меньшую, чем у большинства тропиче-

[1] Аналогичного характера адаптивные изменения конечностей, создающих пропульсивный момент, изменения, определяемые плотностью среды, отмечены у птиц, например, в строении крыльев *Procellariiformes*. Для последних в целом характерна большая длина крыльев относительно длины тела, что связано с их парящим полетом. Но одна из групп *Procellariiformes*, *Pelecanoididae* — «ныряющие буревестники» — приспособились к нырянию и «полету» в толще воды, т. е. в среде со значительно большей, чем в воздухе, вязкостью и плотностью. Вследствие этого, их крылья резко уменьшены, а мускулатура, управляющая ими, усилена (Один, 1970).

ских видов (сравни с *C. lighti, C. tenuicornis, C. robustior, C. gracilis, C. minor*). Значение индексов антенн *C. carinatus* близко к таковому обитателей умеренных широт. Оказывается, что виды *C. lighti, C. tenuicornis, C. gracilis, C. robustior, C. minor* представляют собой более тепловодные формы, чем *C. carinatus*, будучи типичными обитателями теплой поверхностной зоны воды в Тропической области. Они имеют сравнительно небольшую амплитуду вертикальных миграций, которые в значительной степени зависят от положения холодного промежуточного слоя (Farran, 1926; Vervoort, 1946, 1963; Mullin, 1969; Гейнрих, 1957а, 1960, 1961; Виноградов, 1968). Так, М. Е. Виноградов (1968) в отношении, например, *C. gracilis* отмечает, что миграции этого вида совершаются в пределах теплого поверхностного слоя, и глубина дневного опускания популяции зависит от положения термоклина. В районах, где прозрачность воды велика, и термоклин лежит глубоко (например, в халистазах центральных вод, на периферии экваториальных течений), рачки мигрируют до глубины 300—400 м. При высоком положении термоклина (например, в зоне дивергенции) миграции совершаются в пределах верхних 100 м. *C. carinatus*, напротив, по-видимому, обитатель более холодных глубинных слоев в пределах Тропической области. Так, В. Фарран (Farran, 1926) упоминает *C. carinatus* как один из характерных глубоководных видов Бискайского залива. В. Фервурт (Vervoort, 1946) и О. Танака (Tanaka, 1960) отмечают, что вертикальное распространение этого вида фактически доходит до глубин 1500 м. В глубоких слоях, в основном, встречаются незрелые особи. Взрослые особи в больших количествах встречаются и в поверхностных водах но, по наблюдениям В. Бейнбриджа (Bainbridg, 1960), в Гвинейском заливе они приурочены к сравнительно холодным водам с температурой, не превышающей 25 °С. В. Фервурт (Vervoort, 1963) высказал предположение, что более холодные поверхностные воды, к которым приурочены в Тропической области взрослые стадии *C. carinatus*, представляют собой вышедшие к поверхности глубинные слои воды.

У *C. sinicus*, субтропического по географическому положению своего ареала, отношение длины щетинок и ветвей антенн к половине длины цефалоторакса так же, как и у *C. carinatus*, приближается по своему значению к таковому видов умеренных широт. По характеристике Чена (Chen, 1964), *C. sinicus* скорее относится к умеренно тепловодным видам, чем к истинно тропическим, т. к. температурный оптимум у него ниже, чем у типичных обитателей Тропической области и лежит в пределах 15—18 °С. Отмечено, что более высокие температуры подавляют размножение этого вида.

Значительно отличается относительная длина ветвей и щетинок антенны и у видов Антарктической области *C. propinquus и C. acutus*. Эти виды живут в довольно сходных пределах температуры воды, от —1.8 °С до +3—5 °С (Бродский, 1964, 1967б). Но, как показывают данные Н. Макинтоша (Mackintosh, 1934), в пределах этого интервала наибольшие количества *C. acutus* встречаются при температурах от —2 до —1 °С, тогда как *C. propinquus* в наибольших количествах встречается при температурах от 0 до +2 °С. По наблюдениям И. П. Канаевой (1968), *C. propinquus* чаще встречается при более высоких температурах (до + 7 °С), чем *C. acutus*. Данные Н. М. Ворониной (1966 а, б, 1969 и Voronina, 1970) также свидетельствуют об относительно более тепловодной природе *C. propinquus*: размножение последнего начинается весной несколько позже, и распространение его простирается в северном направлении несколько дальше, чем у *C. acutus*. В отношении вертикальных миграций этих видов известно следующее. Оба вида совершают сезонные миграции и в поверхностной зоне встречаются только летом. Летом у них наблюдаются суточные вертикальные миг-

рации. Суточные миграции *C. propinquus*, как отмечает М. Е. Виноградов (1968), в районах с холодным промежуточным слоем ограничены верхними 100 м и почти не захватывают лежащих ниже вод этого холодного слоя. У *C. acutus* взрослые особи, по данным К. Эндрю (Andrews, 1966), летом могут мигрировать с глубины ниже 500 м (возможно, они должны проходить при этом через холодный промежуточный слой).

Итак, отмечаемые у видов из одной и той же широтной зоны различия в относительной длине антенн, судя по приведенным выше примерам, также в определенной степени связаны с неодинаковой экологией видов, разницей границ их температурного оптимума и, следовательно, вязкости воды в их ареалах.

Обращает на себя внимание такой факт, что, например, у *C. propinquus* (Антарктическая область) индексы антенны довольно значительно отличаются от индексов *C. acutus* (тоже Антарктическая область) и оказываются ближе по своему значению, например, к *C. chilensis* (Нотальная область), ареал которого, однако, сильнее отличается по вязкости воды, чем у двух первых. В связи с этим можно отметить следующее: у самок *C. propinquus*, у которых длина антенн и других «пропеллерообразно» вращающихся головных конечностей не так резко укорочена, как у самок *C. acutus*, общая масса головной мускулатуры значительно больше, чем у самок последнего. Известно, что масса, объем мускулатуры, оказываясь показателем физиологического поперечника мышц, является критерием их силы (Лесгафт, 1905; Гамбарян, 1970), и, следовательно, самки *C. propinquus* имеют более мощную мускулатуру, чем самки *C. acutus*. То есть, по-видимому, адаптации, связанные с вязкостью воды, у калянусов не ограничиваются только изменением относительной длины конечностей, но могут включать еще и другие структурные перестройки, например, изменение «мощности» мускулатуры головных конечностей, формы тела и т. д.

Можно отметить еще следующее. В Тропической области большой длиной ветвей и щетинок антенн характеризуются как виды, принадлежащие II морфо-физиологической группе (*C. tenuicornis*, *C. robustior* и т. д.), так и *C. minor* — из I группы. Более холодноводные представители Тропической и Субтропической зон *C. sinicus* и *C. carinatus*, характеризующиеся более укороченной длиной ветвей и щетинок антенн, тоже относятся один к I группе, второй — ко II-ой. В Арктической области *C. glacialis* и *C. hyperboreus* характеризуются очень невысокими индексами антенн. По-видимому, все это — примеры параллельного изменения строения антенны у видов разной степени родства в ответ на сходные условия среды (Вавилов, 1967).

У копеподитов и самок калянусов «пропеллерообразное» вращение антенн совместно со щупиками мандибул, эпиподитами максиллул и максиллипедами образует систему водоворотов со всех сторон от рачка. Эти водовороты имеют несколько функций. За их счет осуществляется движение и получение пищи и, кроме того, можно полагать, что у рачков, газообмен которых осуществляется через покровы тела (все *Calanoida*), водовороты, способствуя водообмену вокруг тела, в определенной степени служат и для дыхания.

Сходного типа «пропеллерообразное» вращение антенн, создающих замкнутые водовороты, среди каланид отмечено также у самок *Pseudocalanus*, *Centropages*, *Euchaeta*, *Isias*, *Temora*, *Diaptomus*, *Eudiaptomus* и *Eurytemora* (Lowndes, 1935; Gauld, 1966; Монаков, 1967). Сравнивая всех этих рачков, можно видеть, что функции, выполняемые водоворотами и, следовательно, ротовым аппаратом, в частности антеннами, в разных группах не одинаковы. Так, у *Euchaeta* функция питания у антенн, по-видимому, отсутствует. Отфильтровывания пищи у этого рачка не производится. Пища, главным

образом довольно крупные планктонные ракообразные, в том числе калянусы, активно схватывается максиллипедами (Lowndes, 1935; Conover, 1960; Gauld, 1966). Водовороты у этих рачков, по-видимому, служат для движения (и дыхания). У *Eurytemora velox* и *Eudiaptomus graciloides*, напротив, водовороты, по-видимому, служат главным образом для питания и дыхания. Эти рачки -- типичные фильтраторы. У них вращением ротовых конечностей образуется сильный пищевой водоворот, и, фильтруя, животные остаются почти неподвижными (Lowndes, 1935; Монаков, 1967). У самок и копеподитов калянусов, по-видимому, соотношение функций питания, движения (и дыхания) почти одинаковое.

У тех каланоидных раков, у которых антенна не производит «пропеллерообразного» вращения, а действует как весло, совершая отдельные гребки, замкнутых водоворотов вообще не образуется. Типичного фильтрационного питания, когда пища доставляется в предротовую область водоворотами (как у калянусов или диаптомусов), у них нет; характер токов, создаваемых ротовыми конечностями, иной. Пища у таких рачков схватывается активными зачерпывающими движениями максилл и максиллипед (Петипа, 1959; Conover, 1960; Gauld, 1966). Токи воды, создаваемые у этих раков работой антенн и других головных конечностей, служат, следовательно, только для движения (и дыхания).

У самцов калянусов соотношение выполняемых водоворотами и соответственно, ротовым аппаратом функций также, по-видимому изменено в пользу движения. Об этом говорят следующие факты. Антенна самцов у всех видов *Calanus* s. l. отличается от таковой самок: щетинки на втором членике эндоподита более короткие, толстые (крепкие) и окаймлены жесткими волосками. Судя по строению этих щетинок можно полагать, что они способны образовывать достаточно жесткую поверхность, типа лопасти весла (см. рис. 1—26), которая, по-видимому, может выдержать и лобовое сопротивление воды. Т. е. у самцов по сравнению с самками, по-видимому, изменился характер работы (принцип действия) этих конечностей: они, скорее всего, не совершают «пропеллерообразных» вращений, а действуют по принципу весла. В пользу такого предположения свидетельствуют данные о том, что у самцов (*C. finmarchicus*, например) движение более энергичное и прерывистое, чем у самок (Sars, 1903). Кроме того, объем, т. е. мощность мускулатуры головных конечностей самцов всех видов *Calanus* s. l. значительно увеличен по сравнению с самками (рис. 29). Такое усиление мускулатуры ротовых конечностей самцов также, по-видимому, свидетельствует о том, что антенне самцов приходится преодолевать более значительное (лобовое) сопротивление воды при работе. Данные, показывающие, что у самцов 1-ой морфо-биологической группы интенсивность питания значительно ниже, чем у самок, также, по-видимому, говорят о смене функций ротового аппарата самцов в пользу движения. Так, например, отмечено, что у *C. helgolandicus* и *C. finmarchicus* скорость фильтрации с различными видами водорослей у самцов в три и более раз ниже, чем у самок (Raymont a. Gross, 1942; Marshall a. Orr, 1955; Mullin, 1963; Person-le Royet, 1972). Можно полагать, что у самцов видов I-ой группы сдвиг в сторону функции движения усиливается по мере увеличения специализации строения частей ротового аппарата. Полная смена функции имеет место у самцов видов II и III групп, у которых питание отсутствует.

Изменения строения максиллипеды самцов по сравнению с самками (более сильное развитие наружных щетинок последнего и предпоследнего члеников эндоподита, консолидация члеников эндоподита — подробнее см. часть I), по-видимому, также связаны с только что рассмотренной сменой функций ротового аппарата самцов. Направление

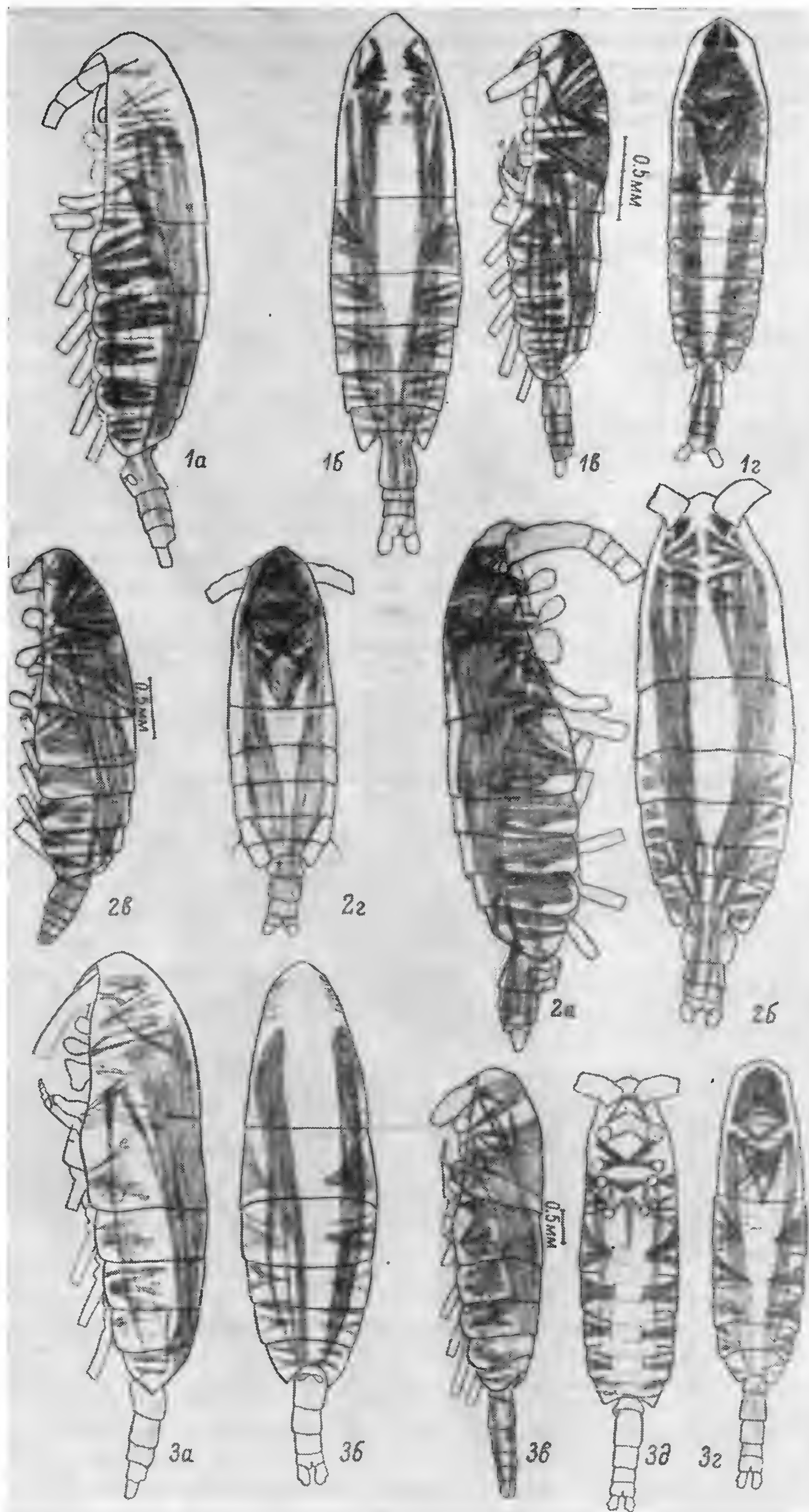


Рис. 29. Туловищная мускулатура калянусов.

1 — C. pacificus; 2 — C. robustior; 3 — C. hyperboreus.
в—д — самец; а, в — вид с боку; б, г — вид со спинной стороны; д — вид с брюшной стороны.

специализации максиллипеды, как и эндоподита антенны, у видов трех морфо-физиологических групп имеет параллельный характер (идет в сторону усиления черт полового диморфизма). У видов II и III групп степень специализации выражена сильнее, чем у видов I группы (рис. 30), что вполне согласуется с фактом полного исчезновения пита-

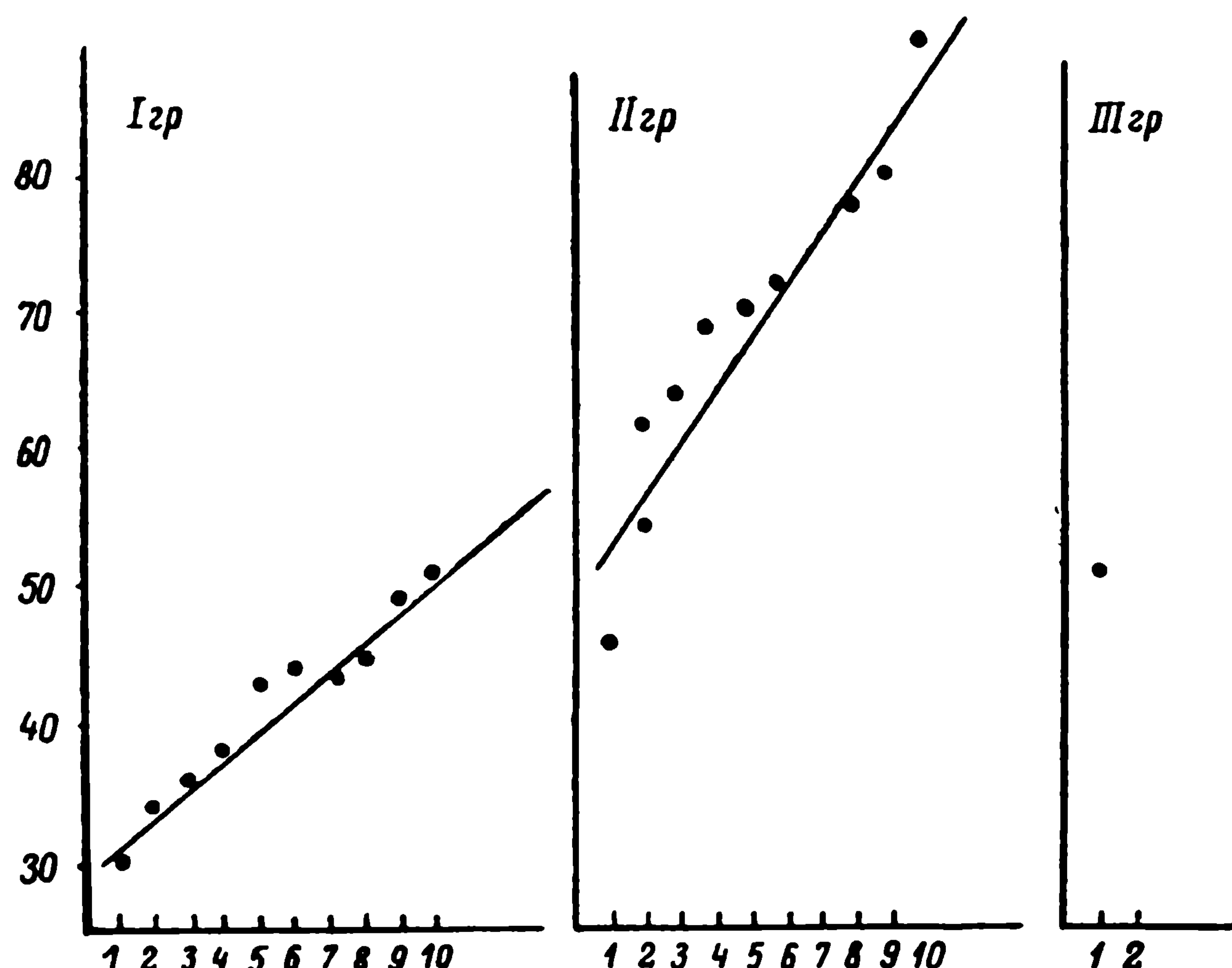


Рис. 30. Сравнение трех морфо-физиологических групп видов *Calanus* s. l. по степени развития второй наружной щетинки Se2 максиллипеды.

По оси ординат — индексы *Se2* максиллипеды в %. *По оси абсцисс* — I группа: *1* — *C. pauper*, *2* — *C. chilensis*, *3* — *C. minor*, *4* — *C. pacificus*, *5* — *C. glacialis*, *6* — *C. sinicus*, *7* — *C. simillimus*, *8* — *C. australis*, *9* — *C. finmarchicus*, *10* — *C. propinquus*. II группа: *1* — *C. hyperboreus*, *2* — *C. patagoniensis*, *3* — *C. tonsus*, *4* — *C. lighti*, *5* — *acutus*, *6* — *C. carinatus*, *7* — *C. tenuiornis*, *8* — *C. robustior*, *9* — *C. macrocarinatus*, *10* — *C. gracilis*. III группа: *1* — *C. cristatus*, *2* — *C. plumchrus*.

ния у самцов в этих группах. Можно полагать, что максиллипеды, высоко специализированные по строению (у которых длина наружных щетинок в сумме равна или превышает длину самой конечности, и подвижность члеников эндоподита утрачена), уже совсем не способны совершать «пропеллерообразные» движения. Главной их функцией, возможно, становится осязательная или какая-то другая чувствительная, но никаких данных на этот счет пока нет.

Остается еще отметить, что степень изменения строения максиллипеды, антенны и в целом ротового аппрата самцов по сравнению с исходным типом связи с широтной зональностью Мирового океана не имеет.

Адаптивные черты строения мандибул

Разные части мандибул выполняют неодинаковые функции. Щупики мандибул вместе с антеннами и экзитами максиллул участвуют в создании водоворотов, мандибулярные пластинки служат для размельчения пищи.

Щупики мандибул, как показали наблюдения А. Лаундса (1935) и Д. Голда (1966), ритмично колеблются вперед и назад, одновременно слегка поворачиваясь относительно своего основания. То есть щупики мандибул, как и антенны, совершают «пропеллерообразное» вращение,

но имеющее несколько меньший эффект в создании водоворотов, поскольку их вершины двигаются медленнее. Различия в относительной длине щетинок мандибул у видов *Calanus* s. l. подчиняются той же закономерности, что и у антенн. Наибольшая относительная длина щетинок мандибул отмечается у видов Тропической области, по направлению к обоим полюсам она уменьшается (часть I, рис. 3, В). И в данном случае прослеживается обратная зависимость между индексами щетинок мандибул калянусов и вязкостью воды в их ареалах (рис. 28, Б). В пределах одной широтной зоны бóльшую относительную длину мандибул имеют те же виды, которые характеризуются более длинными антеннами (часть I, табл. 4 и 8). Отмеченные различия длины щетинок мандибул, как и в случае с антеннами, представляют собой адаптацию видов *Calanus* к обитанию в среде с неодинаковой вязкостью. Здесь же отметим, что различия в длине максиллипед самок у видов из разных широтных зон (часть I, рис. 3, Г и табл. 14), также, по-видимому, имеют адаптивный характер, обусловленный вязкостью воды, поскольку максиллипеды у самок совершают «пропеллерообразные» вращения.

У видов *Calanus* s. l. по длине максилл (часть I, табл. 14), а также плотности расположения ротовых конечностей (часть I, рис. 3, Д) тоже наблюдается тенденция к закономерному изменению по широтным зонам, в общем сходная с таковой, отмеченной для антенн, мандибул и максиллипед, но выраженная слабее. Например, максимальные значения индексов максилл (у тропических видов) превышают минимальные (видов приполярных зон) только на 10%, а индексы плотности расположения ротовых конечностей — на 29%. Непосредственного влияния (через отбор) вязкость воды на длину максилл, конечностей, которые не совершают длительных вращательных движений, а также на плотность расположения ротовых конечностей, по-видимому, не оказывает. Существование сходных тенденций в изменении этих морфологических черт, скорее всего, определяется коррелятивным изменением функционально взаимосвязанных частей ротового аппарата.

Жующий край мандибулярной пластинки калянусов, точнее степень развития второго вентрального зубца, законемерно изменяется в зависимости от зоны обитания видов (часть I): чем в более тепловодной зоне находится ареал вида, тем сильнее у него редуцирован зубец V_2. Однако объяснение таким различиям, конечно, нужно искать не в прямом влиянии (через отбор) температуры, а в характере пищи рачков, поскольку зубцы мандибул калянусов совместно с гнатобазами максиллул довольно активно участвуют в удерживании и размельчении пищевых объектов: крупные клетки диатомей дробятся, животная пища разрывается и отдельными порциями пережевывается и заглатывается, крупные водоросли с тонкой оболочкой (например, *Noctiluca*) сминаются или разрываются, раздавливаются (часть II). У видов *Calanus* из разных зон состав пищи отличается. В приполярных зонах пища рачков в основном состоит из диатомовых водорослей, причем, по-видимому, сравнительно крупных размеров, которые преобладают в планктоне. По направлению к тропической зоне видов диатомей, имеющих крупные клетки, становится меньше, из крупных форм преобладают перидинеи (см. Семина, 1967). Нужно еще отметить, что диатомеи в приполярных зонах имеют более крепкие, толстые панцири, чем в более тепловодных зонах (Hart, 1942). В целом, в тепловодных зонах в рационе рачков увеличивается доля жгутиковых водорослей и различных замещающих кормов: животной пищи, бактерий, детрита. Можно полагать, что наличие у видов высоких широт обоих полушарий двух вентральных зубцов, слегка противопоставленных остальным зубцам, способствует удерживанию и разгрызанию скульптурированных панцирей диатомовых водорослей. Постепенное уменьшение роли

крупных диатомей в питании рачков в тепловодных зонах, по-видимому, и определяет исчезновение зубца V_2.

У калянусов степенью развития второго вентрального зубца отличаются не только разные виды, но у *C. helgolandicus*, например, также и внутривидовые формы из Северного, Черного и Средиземного морей (Вышкварцева, 1972, рис. 4). Различия в степени развития зубца V_2 у форм *C. helgolandicus* из названных трех районов также связываются с составом пищи рачков. Эти моря лежат в разных широтных зонах, первое — в умеренной (бореальной), два последних — в субтропической. Качественный состав фитопланктона в этих морях в систематическом отношении почти одинаков, но в количественном отношении в Черном море жгутиковых водорослей больше, чем в Северном. Соответственно, в Северном море и соседних районах основная роль в пище калянусов принадлежит диатомовым водорослям (Lebour, 1922; Marshall, 1924), в Черном море большее значение имеют различные жгутиковые (Миронов, 1941; Петипа, 1960).

Дальневосточный *C. plumchrus* тоже имеет очень обширный ареал, протяженностью от южной части Чукотского моря (примерно 68° с. ш.) до 40—35° с. ш. в Тихом океане и дальневосточных морях (Кос, 1972). Однако и рачки из самых северных точек ареала, и рачки из самых южных его частей совсем не отличаются строением вентральной группы зубцов (Вышкварцева, 1972, рис. 6). Возможно, это определяется тем, что ареал *C. plumchrus* находится в слабо дифференцированной субарктической водной массе (Беклемишев, 1961; Кос, 1972) или в пределах единой Аркто-бореальной фитогеографической области (Семина, 1967). Здесь же нужно отметить, что у видов из I и II морфофизиологических групп изменение строения мандибулы в связи с изменением состава пищи идет параллельно, путем редукции зубца V_2.

Существование функциональной связи между строением мандибул и спецификой питания отмечалось для *Copepoda* в целом и ранее, но в большинстве случаев внимание было обращено главным образом на различия далеких в систематическом отношении групп (разные семейства) с резко различной пищевой специализацией (Lowndes, 1935; Fryer, 1957; Anraku a. Omori, 1963; Арашкевич, 1969). Так, М. Анраку и М. Омори (1963) отметили, что у хищных копепод (*Labidocera*, сем. *Pontellidae*; *Tortanus*, сем. *Tortanidae* зубцы мандибул высокие, крепкие с острыми вершинами, у травоядных (*Calanus*, сем. *Calanidae*) они не такие мощные и с более плавными вершинами, а у рачков, питающихся смешанной пищей (*Acaria*, сем. Acartiidae; *Centropages*, сем. Centropagide) строение мандибул переходного типа. То есть, по мнению этих авторов, различия определяются главным образом пищевой диетой рачков. Однако нам кажется небезынтересным обратить внимание на тот факт, что строение мандибул у копепод зависит не только от пищевой диеты, но и от способа обработки пищи в предротовой области. Например, хищные *Calanoida* такие как *Euchaeta* или хищные пресноводные циклопы, например *Macrocyclops*, *Acanthocyclops*, которые имеют зубцы с высокими одновершинными коронками, только разрывают свою добычу и заглатывают ее кусками, не пережевывая. Длительных «жующих» движений мандибул у этих раков не наблюдалось (Lowndes, 1935; Fryer, 1957). Калянусы, имеющие в отличие от вышеназванных форм широкие зубцы с многовершинными коронками, напротив, перед заглатыванием размельчают (дробят, раздавливают, пережевывают) крупные пищевые объекты как растительного, так и животного происхождения. По имеющимся наблюдениям (см. часть II), калянусы могут совершать довольно длительные (жевательные) движения мандибулами. Или еще пример. Среди пресноводных *Cyclopoida*, по данным Г. Фрайра (Fryer, 1957), есть формы, например *Eucyclops*, вторично перешедшие от хищничества к питанию фитопланктоном.

Они имеют такое же строение мандибул, как у типичных хищников с немногочисленными высокими одновершинными зубцами. Казалось бы в данном случае строение мандибул определяется только систематическим положением рачков, и функциональной связи строения челюстей со спецификой питания здесь нет. Однако оказывается, что такие растительноядные циклопы в основном поедают сравнительно мелкие водоросли, заглатывая их целиком так же, как куски животной пищи. Мандибулы при этом только помогают проталкивать водоросли в пищевод. Поедать крупные водоросли, дробя их, рачки не способны. Длительных «жующих» движений мандибулами они не совершают (Fryer, 1957).

Интересно отметить, что высокие острые одновершинные зубцы хищных копепод сравнимы по форме, например, с клыками хищных млекопитающих, тогда как широкие многовершинные зубцы каляпусов (особенно зубцы центральной группы) сравнимы, например, с тупобугорчатыми или многобугорчатыми коренными зубами всеядных млекопитающих. Функции зубов и зубцов и впервом (разрывание), и во втором (перетирание, пережевывание пищи) аналогичные. Перетирающие зубцы мандибул калянусов асимметричны, подобно тому, что наблюдается и у млекопитающих, личинок и взрослых форм жесткокрылых и т. д. Существование аналогичного характера структурных приспособлений к выполнению сходных функций у животных из разных таксонов высокого ранга, по мнению М. С. Гилярова (1970), представляется выражением того, что во многих случаях возможно лишь ограниченное число путей решения тех функциональных задач, которые возникают при приспособлении организмов к сходным в определенной степени условиям (факторам) среды.

Итак, в этой части рассмотрены различия некоторых структур ротового аппарата питающихся стадий видов *Calanus* s. l. Эти различия, проявляющие большей частью связь с зоной обитания видов, оказались обусловленными отличиями в экологических условиях (вязкость воды, состав пищи и т. д.) ареалов видов. Такие особенности, следовательно, имеют адаптивный характер и, по-видимому, представляют собой совершенствование структур для выполнения специфических функций в определенных условиях среды. Резкой дивергенции видов по таким признакам у калянусов не отмечено. Напротив, такие структурные изменения в сходных условиях среды имеют большей частью параллельный характер у видов как в пределах одной морфофизиологической группы, так и у видов трех дивергентных линий развития.

РЕЗЮМЕ

1. Работа «Функциональная морфология ротовых конечностей видов *Calanus* s. l.» состоит из 4-х частей. Первая часть «Сравнительная морфология ротовых конечностей калянусов и их онтогенез» напечатана в сборнике «Функциональная морфология, рост и развитие беспозвоночных животных морского планктона», Исследования фауны морей, т. XVIII. Вторая часть «Функционирование ротового комплекса и питание калянусов» напечатана в сборнике «Экология морского планктона», Исследования фауны морей, т. XIX, третья и четвертая части «Морфофункциональные группы видов *Calanus* s. l.» и «Адаптивные черты строения ротового аппарата калянусов» — в этом сборнике. Здесь дается заключение о всей работе.

2. Строение ротового аппарата, образованного у калянусов пятью парами головных конечностей (антенны, мандибулы, максиллулы, максиллы и максиллипеды) подробно описано на оригинальном материале у взрослых особей (самок и самцов) 23-х (то есть почти всех известных к настоящему времени) видов *Calanus* s. l. и копеподитов

V стадии отдельных видов. Приведены данные о развитии конечностей в онтогенезе у *C. glacialis* (на оригинальном материале) и еще 3-х видов по литературным данным. Дискуссия по вопросу о строении примитивной конечности ракообразных нами, вслед за Л. Боррадайлем (Borradaile, 1926), решена в пользу листовидных конечностей.

3. Для выяснения назначения частей ротового аппарата и его функциональных возможностей у видов *Calanus* s. l. проведены наблюдения за питанием копеподитов V стадии и самок *C. glacialis* (Белое море) и *C. helgolandicus* (Черное море), а также проанализированы имеющиеся в литературе данные, характеризующие питание и пищевое поведение различных видов калянусов. В результате получен вывод, что ротовые конечности калянусов в исходном случае составляют функциональное единство — ротовой аппарат, выполняющий несколько тесно взаимосвязанных функций: вододвигательную, локомоторную, пищевую. Конечности, составляющие ротовой аппарат калянусов, большей частью мультифункциональны, имеются конечности близкие к примитивному листовидному типу (антенны и мандибулы науплиев, максиллулы копеподитов). Разные части таких конечностей имеют неодинаковую функциональную нагрузку.

Ротовой аппарат и отдельные его структуры у питающихся стадий всех видов калянусов очень пластичны, способны к выполнению довольно разнообразных по характеру движений: от координированных вращательных, «пропеллерообразных» движений, в которых могут участвовать все конечности ротового комплекса или только часть из них, до хватательных загребающих движений. Положение конечностей относительно тела и ритм их вращения могут варьировать. Благодаря всему этому калянусы могут добывать пищу несколькими способами: а) фильтрацией, б) подгоном пищевых объектов токами воды непосредственно к ротовому отверстию, в) активным их захватом и г) комбинируя подгон пищи токами воды с последующим ее захватом загребающими движениями. Функциональная пластичность ротового аппарата, по-видимому, позволяет рачкам реагировать на изменения состава планктона и применять тот способ питания, который дает наиболее быстрое удовлетворение пищевых потребностей.

4. У видов *Calanus* s. l. отмечено существование глубоких различий в строении ротового аппарата. У части видов (они выделены в первую группу) ротовой аппарат самок и самцов, как и у предшествующих копеподитов, мультифункциональный, осуществляющий вододвигательную, локомоторную и пищевую функции. На конечностях личинок видов I группы «жующие части» оказываются сформированными на III науплиальной стадии. У другой части видов (II группа) — у самцов ротовой аппарат более узко специализирован, пищевая функция у него отсутствует, и части конечностей, связанные с извлечением пищи и первичной ее обработкой в предротовой области, атрофированы. Для видов III группы узкая специализация, исчезновение пищевой функции ротового аппарата характерно и для самок, и для самцов. У видов III группы, и, вероятно, видов II группы «жующие части» ротовых конечностей оказываются сформированными и способными к осуществлению захвата пищи только на IV—V науплиальных стадиях.

Показано, что эти глубокие различия строения ротового аппарата у видов трех выделенных групп определяются неодинаковой физиологической и экологической спецификой видов этих групп, отличающихся характером онтогенетических миграций, вертикальным распространением личиночных и взрослых особей, степенью специализации самцов и самок в отношении процесса воспроизведения, неодинаковой их зависимостью в период размножения от наличия пищи в среде, способностью к накоплению запасных питательных веществ (жира) и продолжительностью развития личинок за счет зародышевого желтка.

5. Существование трех различных по своей морфо-биологической специфике групп видов свидетельствует, по мнению автора, о существовании трех самостоятельных, дивергентных линий развития в пределах монофилетической группы *Calanus s. l.* Существование этих трех групп, по мнению автора, должно быть отражено в естественной системе калянусов в виде выделения трех самостоятельных таксономических единиц. Однако вопрос этот в данной работе подробно не обсуждается, т. к. его надо решать с учетом данных по всем изученным структурам.

6. Помимо названных выше отличий, которые характеризуют три дивергентные группы видов, у взрослых стадий калянусов в строении ротовых конечностей отмечен еще ряд отличий как межвидовых, так и внутри вида у разных полов.

Так, самцы всех видов калянусов отличаются от самок характером строения антенн и максиллипед. Показано, что специализация строения этих конечностей у самцов видов трех групп идет параллельно, путем усиления черт полового диморфизма. Изменение строения антенн и максиллипед самцов в сравнении с самками, по-видимому, связано с изменением типа их работы, со сменой функций (усилением локомоторной функции) ротового аппарата самцов и в целом с неодинаковым поведением самок и самцов.

Межвидовые отличия (у питающихся самок и, по-видимому, копеподитов тоже) имеются в густоте опушения щетинок максилл, строении жующего края мандибул, длине максиллипед и максилл, длине ветвей и щетинок антенн и мандибул, плотности расположения ротовых конечностей на синцефалоне. Сопоставление характера изменений этих структур ротового аппарата у видов из различных зон Мирового океана привело к выводу, что названные выше черты строения имеют закономерный зональный характер, который определяется адаптацией видов к неодинаковым экологическим условиям (в разных широтных зонах). Так, установлено, что а) редукция второго вентрального зубца на жующем крае мандибул у видов тропической зоны по сравнению с видами приполярных зон определяется уменьшением роли крупных диатомей в питании рачков тропической зоны и в целом увеличением количества замещающих кормов. б) неодинаковая длина максиллипед, а также щетинок антенн и мандибул у видов из разных широтных зон представляет собой адаптацию конечностей к работе при различной вязкости воды. Подобная адаптация к различной вязкости воды отмечена и у видов одной и той же широтной зоны, отличающихся своей экологией. Показано, что эти межвидовые различия, которые представляют собой адаптацию структур для выполнения специфических видовых функций в конкретных условиях среды, нередко при сходных изменениях среды имеют параллельный характер у видов трех групп *Calanus s. l.*

7. Большая пластичность ротового аппарата питающихся стадий, мультифункциональность аппарата в целом и отдельных его структур, наличие конечностей примитивного листовидного типа свидетельствуют, по мнению автора, о примитивности строения ротового аппарата рачков *Calanus s. l.* по сравнению с другими *Calanoida*. В связи с дискуссионным вопросом систематики *Calanoida* о том, какая группа наиболее примитивна *Calanus* или *Centropages*, относительно ротового аппарата в этих группах можно сделать вывод: поскольку при общем большом сходстве строения и функционирования ротового аппарата в этих группах у центропагесов имеется функциональное и морфологическое деление (дифференциация) максиллы на проксимальную фильтрующую и дистальную хватательную часть, чего нет у калянусов, более специализирован ротовой аппарат центропагесов.

ЛИТЕРАТУРА

Александер Р. 1970. Биомеханика. «Мир», М. 1—339.

Арашкевич Е. Г. 1969. Характер питания копепод северо-западной части Тихого океана. Океанология, 9(5) : 857—873.

Беклемишев К. В. 1961. Зоопланктон северо-восточной части Тихого океана, зимой 1958—1959. Тр. Инст. океанологии АН СССР, 45 142—171.

Богоров В. Г. 1933. Изменение биомассы *Calanus finmarchicus* с возрастом. Бюллетень Гос. Океанографич. инст., 8 : 1—16.

Богоров В. Г. 1934. Биомасса планктеров. Бюллетень Всес. научно-исслед. инст. морского рыбного хоз-ва и океанографии, 1 1—19.

Богоров В. Г. 1941. Биологические сезоны в планктоне различных морей. Докл. АН СССР, 31(4) : 403—406.

Богоров В. Г. 1967. Географическая зональность океана. В кн.: Тихий океан. Т. 7. Биология Тихого океана. Кн. I. Планктон. М: 230—233.

Богоров В. Г. и Виноградов М. Е. 1960. О распределении зоопланктона в Курило-Камчатском районе Тихого океана. Тр. Инст. океанологии АН СССР, 34 : 60—84.

Бродский К. А. 1938а. К биологии и систематике веслоногого рачка *(Calanus cristatus* Kr.). Вестник. Дальневост. фил. АН СССР, 29(2) 147—172.

Бродский К. А. 1938б. К экологии и морфологии веслоногого рака *Calanus tonsus* Brady *(C plumchrus* Marukawa) дальневосточных морей. Докл. АН СССР, 19 (1—2) 123—126.

Бродский К. А. 1941. Обзор количественного распределения и состава зоопланктона северо-западной части Японского моря. Тр. Зоол. инст. АН СССР, 7(2) : 158—216.

Бродский К. А. 1964. Распространение и некоторые морфологические особенности антарктических видов рода *Calanus (Copepoda)*. Иссл. фауны морей, II (X), «Наука», М.—Л., : 189—250.

Бродский К. А. 1967а. Типы гениталий самки и гетерогенность рода *Calanus (Copepoda)*. Докл. АН СССР, 176(I) 222—225.

Бродский К. А. 1967б. Распространение и изменчивость длины особей видов веслоногих рачков семейства *Calanidae (Copepoda)* в Южном полушарии. (По сборам САЭ 1955—1958 гг.) Иссл. фауны морей, IV (XII), «Наука», Л. 190—219.

Бродский К. А. 1972. Филогения семейства *Calanidae (Copepoda)* на основе сравнительно-морфологического анализа признаков. Сб. «Географическая и сезонная изменчивость морского планктона». Иссл. фауны морей, XII (XX), «Наука», Л. : 5—110.

Вавилов Н. И. 1967. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. «Наука», Л. : 1—59.

Виноградова З. А. 1964. Некоторые биохимические аспекты сравнительного изучения планктона Черного, Азовского и Каспийского морей. Океанология, 4 : 232—242.

Виноградова З. А. 1969. Экологическая биохимия морских организмов. В кн.: Биоокеанографические иссл. южных морей, «Наукова думка», Киев 41—50.

Виноградова З. А. 1971. Биохимические адаптации морских организмов. В кн.: Биология моря, «Наукова думка», Киев, 22 : 6—16.

Виноградов М. Е. 1968. Вертикальное распределение океанического зоопланктона. «Наука», М. 1—319.

Виноградов М. Е. и Арашкевич Е. Г. 1969. Вертикальное распределение интерзональных копепод-фильтраторов и их роль в сообществах различных глубин северо-западной части Тихого океана. Океанология, 9(3) 488—499.

Владимирская Е. В. 1969. Развитие *Calanus finmarchicus* (Gunner.) весной в районе Ньюфаундлена. Труды ВНИРО, 65 178—197.

Воронина Н. М. 1966а. Некоторые результаты изучения зоопланктона Южного океана. Океанология, 6 (4) 681—689.

Воронина Н. М. 1966б. Распределение биомассы зоопланктона в Южном океане. Там же, 6(6) : 1041—1054.

Воронина Н. М. 1969. Планктон Южного океана. В кн.: Атлас Антарктики, Гидрометеорологическое изд., Л., II : 496—504.

/Воронина Н./ Voronina N. M. 1970. Seasonal cycles of some common antarctic copepod species. Antarctic Ecology, 1 162—172.

Вышкварцева Н. В. Строение мандибулы рачков рода *Calanus* s. l. в связи с широтной зональностью. Сб. «Географическая и сезонная изменчивость морского планктона». Иссл. фауны морей, XII (XX), «Наука», Л. 161—171.

Гамбарян П. П. 1970. Методы функционального анализа работы мышц млекопитающих. Тезисы докладов отчетной научной сессии ЗИН АН СССР, Л. : 9—10.

Гейнрих А. К. 1956. О сезонных расах у веслоногого рачка *Calanus tonsus* в Беринговом море. Докл. АН СССР, 109(2) 403—405.

Гейнрих А. К. 1957а. Распространение *Calanus tenuicornis Dana* и *Calanus lighti* Bowman в северной части Тихого океана. Докл. АН СССР, 116(4) : 691—693.

Гейнрих А. К. 1957б. Размножение и развитие массовых копепод в Беринговом море. Тр. Всес. гидробиол. об-ва, 8 143—162.

Гейнрих А. К. 1960. Основные типы вертикального распределения копепод в центральной части Тихого океана. Докл. АН СССР, 132(4) : 921—924.

Гейнрих А. К. 1961. О вертикальном распределении и суточной миграции копепод в районе к юго-востоку от Японии. Тр. Инст. океанологии АН СССР, 51 : 82—102.

/Гейнрих А. К./ Heinrich A. K. 1962. The life histories of plankton animals and seasonal cycles of plankton communities in the oceans. J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer, 27(1) : 15—24.

Гейнрих А. К. 1968. О сезонных явлениях в планктоне северо-восточной части Тихого океана. Океанология, 8(2) : 287—300.

Гиляров М. С. 1970. Закономерности и направления филогенеза. Журн. общ. биол., 31(2) 179—188.

Дарвин Ч. 1939. Происхождение видов путем естественного отбора. Сочинения, т. III. М.—Л. АН СССР : 1—832.

Дитрих Г. и Калле К. 1961. Общее мореведение. Гидрометиздат, Л. 1—461.

Кос М. С. 1972. Внутривидовая дифференциация *Calanus plumchrus* Marukawa. В сб.: Географическая и сезонная изменчивость морского планктона. Иссл. фауны морей, XII (XX), «Наука», Л. : 111—145.

Кусморская А. П. 1949. О весеннем планктоне в северо-западной части Японского моря. Изв. АН СССР, серия биол., 3 : 375—380.

Лесгафт П. Ф. 1905. Основы теоретической анатомии. Часть I. Санкт-Петербург, «Т-во художественной печати» 1—351.

Мантейфель Б. П. 1938. Краткая характеристика основных закономерностей в изменениях планктона Баренцева моря. Тр. ПИНРО, вып. 1 134—148.

Миронов Г. Н. 1941. О питании некоторых планктонных организмов в Черном море. Тр. Зоол. инст. АН СССР, 7(2) : 217—220.

Монаков А. В. 1967. Роль конечностей *Calanoida (Crustacea, Copepoda)* в передвижении и захвате пищи. Биология внутр. вод, 1 : 31—34.

Петипа Т. С. 1959. Питание веслоногого рачка *Acartia clausi* Giesbr. Тр. Севастоп. биол. ст. АН СССР, 11 72—100.

Петипа Т. С. 1960. Роль ночесветки *Noctiluca miliaris* Sur. в питании *Calanus helgolandicus* (Claus). Докл. АН СССР, 132(4) : 961—963.

Петипа Т. С. 1964. Суточный ритм расхода и накопления жира у *Calanus helgolandicus* (Claus) в Черном море. Докл. АН СССР, 156(6) 1440—1443.

Петипа Т. С. 1966. Об энергетическом балансе у *Calanus helgolandicus* (Claus) в Черном море. В кн.: Физиология морских животных. «Наука», М. : 60—81.

Петипа Т. С. 1967. О способах движения и захвата пищи у *Calanus helgolandicus* (Claus). Биол. и распредел. планктона южн. морей. «Наука», М. 109—124.

Прыгункова Р. В. 1968. О цикле развития калянуса *(Calanus glacialis* Jaschnov) в Белом море. Докл. АН СССР, 182(6) 1447—1450.

Сажина Л. И. 1961. Развитие черноморских *Copepoda* II. Науплиальные стадии *Calanus helgolandicus* (Claus). Тр. Севастоп. биол. ст., 14 102—108.

Сажина Л. И. 1971. Годичный цикл развития массовых *Copepoda* в Черном море. Гидробиологич. журн., 7(5) : 38—46.

Северцов А. Н. 1949. Морфологические закономерности эволюции. Т. 5. М.—Л., АН СССР 1—533.

Семина Г. И. 1967. Фитопланктон. В кн.: Тихий океан. Т. 7. Биология Тихого океана. Кн. I. Планктон. М. : 27—85.

Стриганова Б. Р. 1966. Закономерности строения органов питания личинок жесткокрылых. «Наука», М. 1—128.

Сушкина А. П. 1962. Суточный ритм питания и вертикальные миграции *Calanus finmarchicus* (Gunn.) в связи с его жирностью. Вопросы экологии, 5 : 211—212.

Тахтаджян А. М. 1966. Система и филогения цветковых растений. «Наука», М.—Л. 1—610.

Усачев П. И. 1947. Общая характеристика фитопланктона морей СССР. Успехи соврем биол., 23(2) : 265—288.

Ширшов П. П. 1937. Сезонные изменения фитопланктона Полярных морей. Тр. Арктич. инст., 82 : 47—111.

Юдин К. А. 1970. О некоторых принципиальных и методических вопросах надвидовой систематики птиц. Зоол. журн., 49(4) : 588—600.

/Яшнов В. А./ Jaschnov W. A. 1970. Distribution of *Calanus* species in the seas of the Northern Hemisphere. Int. Revue Ges. Hydrobiology, 55(2) 197—212.

Andrews K. J. 1966. The distribution and life-history of *Calanoides acutus* (Giesbrecht). Discovery Rept., 34 : 117—162.

Anraku M. a. Omori M. 1963. Preliminary survey of the relationship between the feeding habit and the structure of the mouthparts of marine copepods. Limnol. a. Oceanogr., 8 : 116—126.

Bainbridge V. 1960. Occurrence of *Calanoides carinatus* (Kröyer) in the plankton of the gulf of Guinea. Nature, 188 (4754) : 932—933.

C a m p b e l l M. H. 1934. The life history and postembryonic development of the copepods *Calanus tonsus* Brady and *Euchaeta japonica* Marukawa. J. Biol. Res. Bd. Canada, 1(1) 1—65.
C a n n o n H. G. 1928. On the feeding mechanism of the copepods *Calanus finmarchichus* and *Diaptomus gracilis*. Brit. J. Exper. Biol., 6 . 131—144.
C h e n Q i n g - c h a o. 1964. A. study of the breeding periods, variation in sex ratio and in size of *Calanus sinicus* Brodksy. Oceanologia et Limnologia Sinica, 6(3) 272—288.
C o l e b r o o k J. M. a. R o b i n s o n G. A. 1965. Continuous plankton records: seasonal cycles of phytoplankton and copepoda in the North-Eastern Atlantic and the North Sea. Bull. Mar. Ecology 6(5) : 123—139.
C o n o v e r R. J. 1960. The feeding behaviour and resperation of some marine planktonic *Crustacea*. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab., Woods Hole, 119 : 399—415.
C o n o v e r R. J. 1962. Metabolism and growth in *Calanus hyperboreus* in relation to its life cycle. Rapp. Proces-Verbau des Reunion, Cons. Internat. Explor. Mer, 153 : 190—197.
C o n o v e r R. J. 1965. An intersex in *Calanus hyperboreus*. Crustaceana, 8(2) 153—158.

F a r r a n G. P. 1926. Biscayan plankton collected during a cruise of H. M. S. «Research», 1900. Part XIV. The *Copepoda*. J. Linn. Soc. (Zool.). London, 36 : 219—309.
F r o s t B. W. 1974. *Calanus marshallae*, a new species of calanoid copepod closely allied to the sibling species *C. finmarchicus* and *C. glacialis*. Mar. Biol., 26(1) 77—99.
F r y e r G. 1957. The feeding mechanism of some freshwater cyclopoid copepods. Proc. Zool. Soc. London, 129(1) 1—25.
F u l t o n J. 1973. Some aspects of the life history of *Calanus plumchrus* in the Strait of Georgia. J. Fish. Res. Board Canada, 30(6) 811—815.

G a u l d D. T. 1966. The swimming and feeding of planktonic copepods. Some Cont. Stud. Mar. Sci., London.: 313—334.
G i e s b r e c h t W. 1892. Systematic und Faunistic der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. Fauna u. Flora des Golfes von Neapel, Berlin : 1—831.
G r a i n g e r E. H. 1963. Copepods of the genus *Calanus* as indicators of eastern Canadian waters. J. Fish Res. Board Canada, 1 776—817.
G u r n e y R. 1931. British fresh-water *Copepoda*. Ray Soc. London, 1 1—238.

H a r t J. 1942. Phytoplankton periodicity in Antarctic surface waters. Discovery Rep., 21 261—356.
H a r v e y H. W. 1934. Annual variation of planktonic vegetation, 1933. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 19(2) 775—792.
H o r a S. L. 1929. Ecology, bionomics and evolution of the torrential fauna, with special reference to the organs of attachment. Phil. Trans. Roy. Soc., London, 218 : 171—282.

J i l l e t t J. B. 1968. *Calanus tonsus* (*Copepoda, Calanoida*) in southern New Zealand waters with notes on the male. Australian J. Mar. a. Freshwater Res., 19(1) 19—30.

K i t o u M. a T a n a k a O. 1969. Note on a species of *Calanoides* (*Copepoda, Calanoida*) form the North Pacific. Oceanogr. Mag., 21(1) 67—81.

L e b o u r M. V 1922. The food of plankton organisms. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 12 : 644—677.
L e e R. F., N e v e n z e l J. C. a. P a f f e n h ö f e r G. A. 1970. Wax esters in marine copepods. Science, 167(3924) 1510—1511.
L e e R. F., H i r o t a J. a. B a r n e t t A. M. 1971a. Distribution and importance of wax esters in marine copepods and other zooplankton. Deep-Sea Res., 18(12) : 1147—1165.
L e e R. F., N e v e n z e l J. C. a. P a f f e n ö f f e r G. A. 1971b. Importance of wax esters and other lipids in the marine food chain: phytoplankton and copepods. Mar. Biol., 9(2) : 99—108.
L e e R. F., N e v e n z e l J. C. a. P a f f e n h ö f e r G. A. 1972. The presence of wax esters in marine planktonic copepods. Naturwissenschaften, 59(9) 406—411.
L e e R. F. a. H i r o t a J. 1973. Wax esters in tropical zooplankton and nekton and the geo graphical distribution of wax esters in marine copepods. Limnol. a. Oceanogr., 18(2) 227—239.
L o w n d e s A. G. 1935. The swimming and feeding of certain calanoid copepods. Proc. Zool. Soc., London, 3 687—715.

M a c k i n t o s h N. A. 1934. Distribution of the macroplankton in the Atlantic sector of the Antarctic. Discovery Rep., 9 : 65—160.
M a c l e l l a n D. C. 1967. The annual cycle of certain calanoid species in West Greennland. Canadian J. of Zool., 45(1) 101—115.
M a r s h a l l S. M. 1924. Food of *Calanus finmarchicus*. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 13 473—479.
M a r s h a l l S. M., N i c h o l l s A. G. a. O r r A. P. 1934. On the biology of *Calanus finmarchicus*. V. Seasonal distribution, size, weight and chemical composition in Loch Striven in 1933 and their relation to the phytoplankton. J. Mar. Biol. Ass. U. K, 19(2) 793—827.
M a r s h a l l S. M. a. O r r A. P. 1952. On the biology of Calanus *finmarchicus*. VII. Factors affecting egg production. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 30(3) 527—547.

M a r s h a l l S. M. a. O r r A. P. 1955. The biology of marine copepod. *Calanus finmarchi* (Gunnerus)/. Edinburg—London, 8 : 1—188.
M a t t h e w s J. B. L. 1964. On the biology of some bottom-living copepods (*Aetideidae* and *Phaennidae*) from Western Norway. Sarsia, 16 : 1—46.
M a t t h e w s J. B. L. 1969. Continuous plankton records: the geographical and seasonal distribution *Calanus finmarchicus* s. l. in the North Atlantic. Bull. Mar. Ecol., 6 : 251—273.
M a z z a J. 1966. Evolution de l'appareil buccal au cours du développement post-larvaire des *Aetideidae* et des *Euchaetidae* (Copepodes pelagiques), ses incidences sur les sex-ratio des adultes. Vie et Millieu, seri A: Biologie Marine, 17(2) 1027—1044.
M i n o d a T. 1971. Pelagic *Copepoda* in the Bering Sea and the North-Western Pacific with special reference to their vertical distribution. Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 18(1—2) 1—74.
M o r i o k a Y. 1969. Species characteristics of vertical distribution of *Calanoida* (*Copepoda*) in the northern and south-western parts of the North Pacific Ocean. Bull. Plankt. Soc. Japan, 16(1) : 58—59.
M u l l i n M. M. 1966. Selective feeding by calanoid copepods from the Indian Ocean. Some Contemp. Stud. in Mar. Sci., London: 545—554.
M u l l i n M. M. 1969. Distribution, morphometry and seasonal biology of the planktonic copepods *Calanus tenuicornis* and *C. lighti* in the Pacific Ocean. Pacific Sci., 23(4) 438—451.

O m o r i M. 1968. Variations of length, weight, respiratory rate and chemical composition of *Calanus cristatus* in relation to its food and feeding. Mar. Food Chains. «Oliver a. Boyd», Edinburgh: 1—26.
O r r A. P. 1934. On the biology of *Calanus finmarchicus*. Part IV Seasonal change in the weight and chemical composition in Loch Fyne. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 19(2) 613—632.

Ø s t v e d t O. J. 1955. Zooplankton investigations from weather ship «M» in the Norwegian Sea, 1948—49. Hvalrad. Skr., 40 : 1—93.

P a r s o n s T. R. a. L e B r a s s e u r R. J. 1970. The availability of food to different trophic levels in marine food chain. Mar. Food Chains. «Oliver a. Boyd», Edinburgh: 325—343.
P e r s o n - l e R u y e t J. 1972. Étude expérimentale de la nutrition végétale des copépodes planctoniques. Thèse du doctorat de 3-eme cycle, Université de Pari VI: 1—195.

R a y m o n t J. E. a. G r o s s F. 1942. On the feeding and breeding of *Calanus finmarchicus* under laboratory conditions. Proc. Roy. Soc., Edinburgh, 61 267—287.
R e e s C. B. 1949. Continuous plankton records: the distribution of *Calanus finmarchicus* and its two forms in the North Sea, 1938—1939. Hull. Bull Mar. Ecol., 2(14) 215—275.
R u u d I. T. 1929. On the biology of copepods of More 1925—1927. Rapp. Cons. Explor. Mer., 56(8) 1—84.

S a i k i M. a. M o r i T. 1956. Studies on the whale oil. XII. On the lipid from *Calanus cristatus*. J. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 21 1041—1044.
S a r g e n t J. R. a. L e e R. F. 1975. Biosyntesis of lipids in zooplankton from Saanich Inlet, British Columbia, Canada, Mar. Biol., 31(1) 15—24.
S a r s G. O. 1903. An account of the *Crustacea* of Norway. IV *Copepoda*. Bergen: 1—171.
S ø m m e J. 1934. Animal plankton of the Norwegian coast waters and the open sea. I. Production of *Calanus finmarchicus* (Gunner.) and *Calanus hyperboreus* (Kroyer) in the Lofoten area. Rep. Norw. Fish. a. Mar. Inv., 4(9) 1—163.

T a n a k a O. 1954. Note on *Calanus tonsus* Brady in Japanese waters. J. Ocran. Soc. Japan, 10(1) : 1—11.
T a n a k a O. 1960. Pelagic *Copepoda*. Biological Results of the Japanese Antarctic Research Expedition. Sirahama, Wakayama-Ken, Japan: 1—177.

U s s i n g H. H. 1938. The biology of some important plankton animals in the fjords of East Greenland. Medd. Gronland, 100 : 108.
V e r v o o r t W. 1946. Biological results of the Snellius expedition. XV. The bathypelagic *Copepoda Calanoida* of the Snellius expedition I. Families *Calanidae, Eucalanidae, Paracalanidae* and *Pseudocalanidae*. Temminckia, 8 : 1—181.
V e r v o o r t W. 1963. Pelagic *Copepoda*. Part I. *Copepoda Calanoida* of the families *Calanidae* up to and including *Euchaetidae*. Atlantide Rep. 7. Copenhagen: 77—194.

W e l c h P. S. 1952. Limnology. New York, Toronto, London: 1—538.
W i b o r g K. F. 1954. Investigations on zooplankton in coastal and offshore waters of Western and Northwerstern Norway. Rep. Norweg. Fish. a. Mar. Invest., 11(1) 1—246.

РЕФЕРАТЫ

УДК 595.341.1

Описание самца *Metridia okhotensis* **Brodsky** *(Calanoida, Metridiidae).* **Бродский К. А.** В сб.: Морской планктон (систематика и фаунистика). Исследования фауны морей, т. XX (XXVIII). 1977. Зоологический институт АН СССР, Л. 4—5.

В статье приводится описание ранее неизвестного самца вида, установленного по самке. Представители обоих полов найдены в Охотском море. Илл. — 1.

УДК 595.341.1 sp. n. (265)

Новый вид рода *Aetideopsis* **Sars** (*Copepoda Calanoida*) **из Анивского залива (Охотское море). Зверева Ж. А.** В сб.: Морской планктон (систематика и фаунистика). Исследования фауны морей, т. XX (XXVIII). 1977. Зоологический институт АН СССР, Л. 6—8.

По трем самкам, найденным в сборах Курило-Сахалинской экспедиции 1946 г. в Охотском море описан новый вид *Aetideopsis rakuma*. Хорошо отличается от других видов рода характерной формой тела и рострума. Илл. — 2.

УДК 595.142.2

Flota vitjasi sp. n., **новый глубоководный пелагический вид из сем.** *Fauveliopsidae (Polychaeta, Annelida).* **Бужинская Г. Н.** В сб.: Морской планктон (систематика и фаунистика). Исследования фауны морей, т. XX (XXVIII), 1977. Зоологический институт АН СССР, Л 9—12.

Описан новый вид глубоководных пелагических полихет из района Курило-Камчатского жолоба; найден над глубиной 4000—6000 м. Илл. — 2, библ. — 3 назв.

УДК 595.124+592/599 001.4+577.475

К систематике немертин трибы *Pelagica.* **Короткевич В.** С. В сб.: Морской планктон (систематика и фаунистика). Исследования фауны морей, т. XX (XXVIII). 1977. Зоологический институт АН СССР, Л. : 13—19.

Подтверждается система немертин трибы *Pelagica*, предложенная автором (Короткевич, 1955). Обосновывается ее преимущество перед другой системой этой трибы, опубликованной А. Бринкманом (Brinkmann, 1917 b). Дана таблица для определения семейств и родов трибы и списки видов пелагических немертин по родам в объеме этой системы. Библ. — 28 назв.

УДК 595.3

Виды рода *Eurytemora* (*Copepoda, Calanoida*) **северной части Тихого океана: систематика, распространение, изменчивость. Кос М. С.** В сб.: Морской планктон (систематика и фаунистика). Исследования фауны морей, т. XX (XXVIII), 1977. Зоологический институт АН СССР, Л 20—53.

Изучены морские и солоноватоводные виды рода *Eurytemora*, обитающие в северной части Тихого океана. Четыре из них — *E. herdmani, E. pacifica, E. asymmetrica, E. americana* встречены в наших сборах из прибрежных районов северо-западной части Тихого океана. Их систематика, распространение и изменчивость морфологических признаков и размеров тела анализируются со всей подробностью. Анализ трех других — *E. arctica, E. raboti* и *E. composita* проводится по литературным данным. Систематическое положение остальных — *E. anadyrensis, E. foveola, E. gracilicauda* и *E. kurencovi* пока не ясно. На основании различий в длине тела и некоторых особенностей морфологии выделяются географические расы для *E. herdmani* и *E. americana* и сезонные формы для *E. herdmani* и *E. pacifica*. Илл. — 26, библ. — 63 назв.

УДК 593.72 591.9

Сифонофоры центральной части Тихого океана. Степаньянц С. Д. В сб.: Морской планктон (систематика и фаунистика). Исследования фауны морей, т. XX (XXVIII). 1977. Зоологический институт АН СССР, Л. 54—81.

Исследована коллекция сифонофор, собранных с борта СРТР «Канопус» (1966) и СРТМ 8-452 (1968) в приповерхностных водах Тихого океана (10° с. ш. — 20° ю. ш.; от 155° в. д. до 140° з. д.) В коллекции содержится 55 видов *Siphonophora* из подотрядов *Cystonectae, Physophorae* и *Calycophorae*. 8 видов впервые отмечаются для Тихого океана, 1 вид описан как новый. Для каждого вида приведены данные по распространению в водах Мирового океана и обсуждается зоогеографическая принадлежность и экология. Из числа встреченных только 24 вида имеют широко-тропический ареал. Для 7 видов характерно преобладание в экваториальных водах; 5 — обитают преимущественно в северном полушарии; 3 —могут быть отнесены к бицентральным; 6 — к дальне-неритическим. К настоящему времени для Тихого океана известно 123 вида Siphonophora. Илл. — 8, библ. — 38 назв.

УДК 595.341. (26.01)005.577.475

Таксономия, летнее распределение и отношение к температуре воды копепод рода *Pseudocalanus* *(Calanoida, Pseudocalanidae)* **на северо-западе Тихого океана. Гелетин Ю. В.** В сб.: Морской планктон (систематика и фаунистика). Исследования фауны морей, т. XX (XXVIII). 1977. Зоологический институт АН СССР, Л. 82—95.

Исследован видовой, половой и возрастной состав копепод рода *Pseudocalanus* в прикурильских водах океана, а также распределение этих животных в пяти слоях до глубины 200 м на 57 станциях. Оба вида, *P. elongatus* (Boeck) и *P. minutus* (Kröyer), связаны с субарктической водной массой: первый вид — в основном со слоем 0—25 м, прогретым летом до 12—9° С, второй — в основном со слоем 25—200 м, с водой 9—2° Изотерма 9° является показателем присутствия и обилия рачков каждого вида на той или иной станции: рачки обильны, когда изотерма 9° залегает не глубже 50 м и отсутствуют вообще, когда последняя проходит глубже 200 м. Илл. — 15. Библ. — 17 назв.

УДК 595.341.1:

Функциональная морфология ротовых конечностей видов *Calanus* s. l. (*Copepoda, Calanoida*). **III. Морфофункциональные группы видов** *Calanus.* **IV. Адаптивные черты строения ротового аппарата калянусов. Вышкварцева Н. В.** В сб.: Морской планктон (систематика и фаунистика). Исследования фауны морей, т. XX (XXVIII). 1977. Зоологический институт АН СССР, Л 96—143.

Виды *Calanus* s. l. разделены на три группы соответственно следующим особенностям строения ротового аппарата: он полностью развит и выполняет локомоторную, вододвигательную и пищевую функции и у самок, и у самцов — I группа; питание и связанные с ним части ротового аппарата редуцированы у самцов — II группа; отсутствуют и у самок, и у самцов — III группа. Показано, что эти различия строения ротового аппарата видов 3-х групп являются отражением (следствием) различий в ходе жизненного цикла, онтогенетических миграций и т. д., т. е. в целом различий в эколого-физиологической специфике видов. Выделенные группы, по мнению автора, представляют собой три различные (дивергентные) линии развития калянусов. (III часть). Особенности строения отдельных структур ротового аппарата (длина максиллипед, щетинок эндоподита антенн, мандибул, редукция второго вентрального зубца мандибул) имеют связь с широтными зонами Мирового океана. Показано, что эти особенности имеют адаптивный характер, обусловленный неодинаковыми экологическими условиями (вязкость воды, состав пищи и т. д.) в разных широтных зонах. Отмечено параллельное изменение адаптивных черт строения ротового аппарата у видов 3-х групп. Илл. — 30, библ. — 123 назв.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3

К. А. Бродский. Описание самца *Metridia okhotensis* Brodsky *(Calanoida, Metridiidae).* 4

Ж. А. Зверева. Новый вид рода *Aetideopsis* Sars *(Copepoda, Calanoida)* из Анивского залива (Охотское море). 6

Г. Н. Бужинская. *Flota vitjasi* sp. n., новый глубоководный пелагический вид из сем. *Fauveliopsidae (Polychaeta, Annelida).* 9

В. С. Короткевич. К систематике немертин трибы *Pelagica.* 13

М. С. Кос. Виды рода *Eurytemora* (*Copepoda, Calanoida*) северной части Тихого океана: систематика, распространение, изменчивость. 20

С. Д. Степаньянц. Сифонофоры центральной части Тихого океана. 54

Ю. В. Гелетин. Таксономия, летнее распределение и отношение к температуре воды копепод рода *Pseudocalanus* (*Calanoida, Pseudocalanidae*) на северо-западе Тихого океана. 82

Н. В. Вышкварцева. Функциональная морфология ротовых конечностей видов *Calanus* s. l. *(Copepoda, Calanoida).* . . 96

III. Морфо-функциональные группы видов *Calanus* s. l. 96

IV Адаптивные черты строения ротового аппарата калянусов 127

Рефераты 144

CONTENTS

Page

Preface 3

K. A. Brodsky. The description of male *Metridia okhotensis* Brodsky (*Calanoida, Metridiidae*). 4

J. A. Zvereva. A new species of *Aetideopsis* Sars (*Copepoda, Calanoida*) from Aniva Bay (Okhotsk Sea). 6

G. N. Buzhinskaja. *Flota vitjasi* sp. n., a new deepwater pelagic species of the family *Fauveliopsidae (Polychaeta, Annelida*). 9

V. S. Korotkevich. On the systematics of the nemerteans of the tribe *Pelagica.* 13

M. S. Kos. Species of the genus *Eurytemora* (*Copepoda, Calanoida*) in northern part of the Pacific Ocean: systematics, distribution, variability. 20

S. D. Stepanjants. *Siphonophora* of the central part of the Pacific Ocean. 54

Yu. V. Geletin. The taxonomy, the summer distribution and the relation to the water temperature of copepods of genus *Pseudocalanus* (*Calanoida, Pseudocalanidae*) in North-Western Pacific. 82

N. V. Vyshkvartzeva. The functional morphology of mouth-parts of the species *Calanus* s. l. (*Copepoda, Calanoida*). . 96

III. Morpho-functional groups of *Calanus* species. . 96

IV. The adaptive structural features of the mouth apparatus of *Calanus* species. 127

Abstracts. 144

МОРСКОЙ ПЛАНКТОН
(СИСТЕМАТИКА И ФАУНИСТИКА)

Исследования фауны морей, т. XX (XXVIII)

Утверждено к печати
Зоологическим институтом
Академии наук СССР
По плану 1976 г.

Сдано в набор 29 X 1976 г. Подписано к печати 25/IV 1977 г. Формат бумаги 70×108 1/16. Печ. л. 9¼. Уч.-изд. л. 10,6. Тип. зак. № 601. М-26028. Тираж 1000 экз. Бумага типографская № 1. Цена 1 р.

Типография «Пунане Тяхт», ул. Пикк, 58.